دریائی پانی کے ذرائع استعمال پر اردو میں پہلی کتاب

معیاری ادب ارزاں قیمت

تسخیرِ آب

تصنیف
ایلن ۔ ایچ ۔ گلین

ترجمہ
ایم ۔ اے ۔ قریشی
بی ۔ ای (سول) ایم ۔ ای (کیلیفورنیا)

اکیڈمی لائبریری

اردو اکیڈمی سندھ کراچی

فہرست مضامین

مقدمہ

وسائلِ آب پر قابو پانے کی کوشش میں انسان زمانۂ قدیم سے مصروف ہے۔ جب ضروریات انسانی نہایت محدود تھیں اور انسان کا ذہن اپنی نشو و نما کے ابتدائی دور میں تھا تو دریاؤں کو دیوتا کا درجہ حاصل تھا۔ پانی کی ضرورت کے پیشِ نظر بیشتر آبادیاں دریا کی وادیوں میں بسائی جاتی تھیں اور سال بھر دریا کو لبھانے کے لئے طرح طرح کی رسومات پر عمل کیا جاتا تھا تاکہ دریا آبادی سے ناراض ہو کر سیلاب کی شکل میں اپنا رخ بدل کر اپنے غیظ کا اظہار نہ کر سکے۔ لیکن ان خوشامدوں کے باوجود دریا اپنی بے راہ روی سے باز نہ آتے۔ آہستہ آہستہ انسان دریاؤں کے مزاج سے آشنا ہوتا گیا اور اس کو یہ احساس ہونے لگا کہ اُفتی پوجا پاٹ یا چڑھاوے سے قابو میں آنے والے نہیں ہیں بلکہ ان کی منہ زوری کو روکنے کے لئے کچھ اور ذرائع اختیار کرنے پڑیں گے۔ یہیں سے اس کوشش

کی ابتدا ہوئی جس کا منتہا یہ ہے کہ اب دریا انتہائی طغیانی میں بھی پریشانی کا باعث نہیں ہوتے۔

شروع شروع میں دریاؤں کے کناروں کو کاٹ کر نہریں نکالی گئیں تاکہ دریا کا پانی دور دور کے علاقوں کو سیراب کر سکے۔ اس طریقہ سے سیلاب کے زور میں بھی کسی حد تک کمی ہونے لگی اور وسیع علاقوں میں پانی کی فراہمی بھی ممکن ہوگئی۔ سیلابوں کی روک تھام کے لئے ایک اور طریقہ یہ اختیار کیا گیا کہ دریا کے کناروں پر دیواریں بنائی جانے لگیں تاکہ آبادی کو نقصان نہ پہنچ سکے لیکن کبھی کبھی یہ دیواریں بھی بے سود ثابت ہو جاتیں اور ایسی حالت میں سیلاب کی شدت اور بھی بڑھ جاتی۔ ادھر تیزی سے بڑھتی ہوئی آبادی کے لئے زرعی پیداوار میں اضافہ کرنا بھی ناگزیر تھا۔

ان حالات کے پیشِ نظر دریاؤں کو اس صورت سے قابو میں لانا ضروری سمجھا گیا کہ سیلاب کے زمانے میں آبادیاں ان کی تباہ کاریوں سے محفوظ رہیں اور خشک موسم میں دریاؤں کے ذریعے اطراف کی زمینیں سیراب کی جا سکیں یہی اہم ضرورتیں تھیں جنہوں نے انسان کے ذہن کو اس راہ پر لگایا کہ سیلابی پانی کو کسی ذریعہ سے اکٹھا کر لیا جائے تاکہ دریا بے قابو بھی نہ ہو سکے اور پانی کے اس ذخیرے کو سال کے مقابلتاً خشک حصوں میں آبپاشی کے لئے استعمال کیا جا سکے۔ کتاب کے اگلے حصوں میں یہ بیان کیا گیا ہے کہ انسان کا خیال پانی کی اس ذخیرہ اندوزی کی طرف کیونکر مائل ہوا۔ اور پھر دریاؤں کو انسان نے کس صورت سے اپنے مفادات کے لئے استعمال

کرنا شروع کیا۔

بند کی تعمیر کا فن اتنا قدیم ہے کہ تاریخ اس کی نشاندھی کرنے سے قاصر ہے۔ بہرحال یہ طے ہے کہ بند کے موجد میسو پوٹامیہ یا چین کے باشندے تھے۔ ابتداً بند کی تعمیر کا مقصد صرف آبپاشی ہی تھا لیکن تجربہ نے یہ ثابت کیا کہ یہ سیلاب بندی کا ایک موثر ذریعہ بن سکتا ہے۔ پھر جیسے جیسے دنیا ترقی کرتی گئی بند کے مقاصد میں بھی اضافہ ہوتا گیا۔ آج کا ایک کثیر المقاصد بند آبپاشی اور سیلاب بندی کے علاوہ برقی قوت کا ایک اہم ذریعہ سمجھا جاتا ہے اور اکثر بند کی تعمیر سے کشتی رانی کو بڑی مدد ملتی ہے۔ ان سب فوائد کے علاوہ شہروں کی گنجان آبادی کے لئے بند اور اس کی جھیل ایک خوبصورت تفریح گاہ بن جاتی ہے۔

سائنس اور فنِ تعمیر میں ترقی کے ساتھ ساتھ بند کی شکل اور اس میں استعمال کئے جانے والے سامان میں بھی تبدیلی ہوتی گئی۔ شروع میں بند کی تعمیر میں صرف پتھر ہی استعمال کیا جاتا تھا لیکن آج کل کنکریٹ، لوہا، پتھر اور لکڑی سب ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

کتاب کے آئندہ اوراق میں ایسے تمام منصوبوں کا تذکرہ کیا گیا ہے جو اپنی کسی نہ کسی خصوصیت کی بنا پر مشہور رہے ہیں۔

ہندو پاکستان کے علاقوں میں دورِ مغلیہ یا اس سے قبل کئی بند بنائے گئے لیکن ان میں سے اکثر سے نہایت محدود مفادات حاصل ہوئے۔ انگریزوں کے طویل دورِ حکومت میں ذرائع آبپاشی کو کافی ترقی دی گئی لیکن ایسے علاقوں پر زیادہ توجہ نہیں دی گئی جہاں بند کی تعمیر ممکن ہو سکتی۔ غالباً اس کی وجہ یہ تھی

کہ اس ملک کی صنعت کاری کو فروغ دینا مقصود نہیں تھا۔ بہر حال قیام پاکستان کے بعد حکومت پاکستان نے اس کا بیڑہ اٹھایا کہ جلد ہی تمام وسائل آب کو زیر اختیار لے آیا جائے تاکہ ملک کی زرعی پیداوار میں تیزی سے اضافہ ہو اور برقی قوت بڑھائی جا سکے۔ ان مقاصد کے پیش نظر متعدد منصوبے زیر تعمیر ہیں جن میں سے کئی مکمل کیے جا چکے ہیں۔

زیر مطالعہ کتاب کی تصنیف کا مقصد یہ ہے کہ نوجوان طلبا کو تعمیر بند کی تاریخ جیسے خشک مضمون سے آسان اور دلچسپ پیرایہ میں روشناس کرایا جائے۔ کیونکہ یہ کتاب امریکن طلبا کی ضروریات کے پیش نظر لکھی گئی ہے اس لئے کتاب کا ترجمہ نہایت آزادانہ کیا گیا ہے۔ اس کوشش میں کہ کتاب کا مطالعہ خشک اور غیر دلچسپ نہ ہونے پائے اور یہ محسوس نہ ہو کہ ہم کسی دوسرے ملک کے حالات پڑھ رہے ہیں یہ ملحوظ رکھا گیا ہے کہ زبان نہایت آسان ہو، اندازِ بیان دل کش رہے اور پاکستان کے منصوبوں سے مثالیں دی جائیں۔ امید ہے کہ یہ کوشش کامیاب ہوئی اور طلبا اس کتاب کو ایک مفید ذریعۂ معلومات عامہ قرار دیں گے۔

مشہود احمد قریشی

کراچی

اکتوبر ۱۹۶۶ء

اودبلاؤ۔ بند کی تعمیر کا پہلا اُستاد

نظامِ قدرت کے مشاہدے اور مطالعے سے ہر روز نت نئے رازہائے پنہاں آشکارا ہوتے رہتے ہیں اور رہیں گے ان میں سے پانی کا دریائی نظام ایک ایسا نظام ہے جس پر قابو پانے کی خواہش مدت مدید سے تھی مگر سوال یہ تھا کہ ان ٹھاٹھیں مارتے ہوئے اژدھوں کو کس طرح مفید کریں کہ وہ انسان کی حسبِ منشا اس کے مفاد کے لئے استعمال ہوسکیں۔ چنانچہ سب سے پہلے اس تجسس کی عقدہ کشائی اُودبلاؤ کے ذریعہ ہوئی یعنی بند کی تعمیر میں اُود بلاؤ انسان کا پہلا استاد ہے۔

چپٹی دم اور چار ٹانگوں والے اس پانی کے جانور کا تعلق دراصل چوہے یا گلہری کے خاندان سے ہے۔ یہ تقریباً ۴ فٹ لمبا اور ۶۰ پونڈ تک وزن کا جانور ہے۔ اس کی دم ایک فٹ سے بھی زیادہ لمبی ہوتی ہے چونکہ اُود بلاؤ خشکی پر چلنے میں دقت محسوس کرتا ہے اس لئے چھوٹی چھوٹی ندیوں

اور نالوں پر بند بنا کر رہتا ہے اور پانی میں بڑے مزے سے تیرتا ہے۔ پانی کے اس جانور کی کارگزاریوں نے ہی حقیقتاً انسان کو بند کی تعمیر کی طرف مائل کیا۔

خشک موسم میں پانی کی کمی کی وجہ سے پانی کا ذخیرہ کرنے کی ضرورت محسوس کی گئی۔ چنانچہ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لئے دریا یا ندی پر ایسی دیواریں تعمیر کی گئیں جن کے ذریعہ دریا کے بہاؤ کو مقید کر کے ایک مقررہ مقام پر ایک مصنوعی جھیل کی شکل میں ذخیرۂ آب کرنا ممکن ہو گیا۔ اس جھیل کا میٹھا پانی بوقت ضرورت پینے اور آبپاشی کے کام آتا ہے۔ لیکن جیسے جیسے بند کی تعمیر کے فن میں ترقی ہوتی گئی اس کے مقاصد میں بھی اضافہ ہوتا گیا۔ چنانچہ آج بند کی تعمیر کا مقصد محض ذخیرۂ آب ہی نہیں بلکہ ہمارے گھروں کو روشن کرنے اور کارخانوں کو چلانے کیلئے برقی قوت پیدا کرنا یا نشیبی علاقوں کے بسنے والوں کو سیلاب کی تباہ کاریوں سے محفوظ کرنا اور کشتی رانی میں سہولتیں مہیا کرنا بھی بند کے اہم مقاصد میں شامل ہے۔

جیسا کہ شروع میں ذکر کیا گیا ہے کہ بند بنانے کا فن انسان نے دراصل اود بلاؤ سے حاصل کیا۔ لیکن ظاہر ہے کہ اود بلاؤ کو آبپاشی یا برقی قوت سے کوئی دلچسپی یا سروکار نہیں البتہ سیلاب کی تباہ کاری سے تحفظ ایک مشترک مقصد ہو سکتا ہے گو بظاہر سیلاب سے اود بلاؤ کو کوئی نقصان نہیں پہنچتا تاہم یہ جانور دریا یا ندی کے کنارے بند بنا کر ایک ایسی محفوظ جگہ بنا لیتا ہے جہاں وہ اور اس کا خاندان آرام سے رہ سکے۔ چنانچہ اود بلاؤ کے اس احتیاطی عمل کو دیکھ کر بند کی تعمیر کا اصول واضح اور روشن ہو جاتا ہے۔ اود بلاؤ چھوٹی چھوٹی ندیوں اور نالوں پر بند بناتے ہیں۔ بند کی تعمیر میں

پیڑوں کے تنے استعمال کرتے ہیں۔ اپنے تیز دانتوں سے وہ پیڑوں کی شاخوں اور تنے کو کاٹ ڈالتے ہیں اور کٹی ہوئی چھال کو یہ خود کھا جاتے ہیں۔

اود بلاؤ کے دانت اتنے تیز ہوتے ہیں کہ وہ چار انچ موٹے تنے کو ۳۰ منٹ میں کاٹ ڈالتا ہے۔ عام طور سے اود بلاؤ کو مرطوب آب و ہوا میں پیدا ہونے والے پتلے اور لمبے درخت پسند ہوتے ہیں لیکن اس کو موٹے موٹے درخت کاٹنے میں کوئی عار نہیں۔ جڑ کے پاس درخت کے تنے کو کاٹ کر یہ تیزی سے ہٹ جاتا ہے تاکہ درخت اس کے اوپر نہ گر پڑے۔ بڑے بڑے تنوں کو چار پانچ فٹ لمبے ٹکڑوں میں کاٹ کر ان کو پانی میں ڈھکیل دیتا ہے تاکہ بند بنانے کا کام شروع کیا جا سکے۔ کبھی کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ ندی کے کنارے کے تمام درخت ختم ہو جاتے ہیں تو یہ چالاک جانور ندی سے دو ڈھائی فٹ چوڑی ایک نہر بنا لیتا ہے تاکہ ندی سے فاصلے پر کٹے ہوئے درختوں کو بہا کر ندی میں لا سکے۔

بند بنانے کے لئے اود بلاؤ لکڑی کے ایک ٹکڑے کے اوپر دوسرے ٹکڑے کو جماتا چلا جاتا ہے۔ ندی کی تہہ سے مٹی اور پتھر لکڑیوں کو جوڑنے کے کام میں لاتا ہے۔ اس سے دو فائدے ہوتے ہیں ایک تو یہ کہ لکڑی کے ٹکڑے ایک دوسرے کے اوپر اچھی طرح سے جم جاتے ہیں۔ دوسرا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ بند سے بننے والا تالاب گہرا ہو جاتا ہے اس طریقے کی نقل بالکل اسی انداز میں انسان بھی کرتا ہے۔

اور اس طور پر ایک نہایت اچھا بند تیار ہو جاتا ہے۔ جس میں لکڑی کے لٹھے لگ گئے جاتے ہیں جو چھوٹی چھوٹی شاخوں سے اپنی جگہ پر قائم رہتے

ہیں۔ کیچڑ اور مٹی بند کو رسنے سے روکتی ہے۔ اس خیال سے کہ اس بند کی پشت پر تالاب میں اود بلاؤ کا سارا خاندان سما سکے اُود بلاؤ کا بنایا ہوا بند اکثر چار پانچ فٹ اونچا ہوتا ہے اور بارہ سے پندرہ فٹ لمبا۔ امریکہ میں اود بلاؤ کا بنایا ہوا ایک مشہور بند ایک ہزار فٹ لمبا ہے۔ اود بلاؤ اپنے گھر اسی تالاب میں بناتے ہیں گھر کا بیشتر حصّہ تو پانی سے باہر ہی ہوتا ہے لیکن گھر میں داخل ہونے کا راستہ پانی میں چھپا رہتا ہے تاکہ خاندان دشمنوں سے محفوظ رہ سکے۔ بند میں کوئی نقص پیدا ہو جائے تو اود بلاؤ اس کی فوراً مرمت کرتا ہے۔ کبھی کبھی شدید خطرے کی صورت میں یا دشمن کو دور رکھنے کے لئے اود بلاؤ اپنے بند کو توڑ بھی دیتے ہیں اور تالاب کا پانی بہا دیتے ہیں یہی کچھ انسان بھی کرتا ہے جنگ کے زمانے میں دشمن کی فوجوں کو پیش قدمی سے روکنے کے لئے اکثر بند کے دروازے کھول دیئے جاتے ہیں۔

اود بلاؤ کے بنائے ہوئے بند انسان کے لئے بھی بڑے مفید ثابت ہوتے ہیں۔ اس بند میں ندی کے ساتھ لائی ہوئی گار جمع ہو جاتی ہے اور جب بند کو کھول دیتے ہیں یا توڑ دیتے ہیں تو اس کی جمع شدہ گار اطراف کے وسیع علاقے میں پھیل جاتی ہے جس سے زمین کی زرخیزی بڑھ جاتی ہے۔ ۱۹۳۸ء میں مغربی امریکہ کی تیز رو پہاڑی ندیوں میں کوئی ایک ہزار اود بلاؤ چھوڑ دیئے گئے جنہوں نے نہ صرف ندیوں کے تیز بہاؤ کو روکا بلکہ ندی اپنے زور میں جو مٹی بہا کر لے جاتی تھی اس کو بھی ختم کیا آج بھی یہ اود بلاؤ ایسی جگہوں پر جہاں مشینیں بند تعمیر نہیں کر سکتیں انسان کے لئے مفید کام کرتے ہیں۔

اودبلاؤ کا بنایا ہوا بند قدرت کا ایک حیرت انگیز نمونہ ہے گو یہ بند کی ایک بہت سادہ شکل ہے۔ لیکن ذہین انسان نے اس اصول کو سمجھ کر بند کی تعمیر میں بڑی ترقی کی۔ یہ ترقی کس طرح ممکن ہوئی اور اس میں کتنا عرصہ لگا اور آج بند کس صورت سے بنائے جاتے ہیں۔ یہ سب کتاب کے اگلے حصوں میں بیان کیا جائے گا۔

بند کی تعمیر میں انسان کا دخل

یہ وثوق سے نہیں کہا جا سکتا کہ پہلا بند کب، کہاں اور کس نے بنایا۔
لیکن اندازہ ہے کہ کوئی آٹھ دس ہزار برس قبل قدیم مصر میسوپٹامیا یا چین میں پہلا بند باندھا گیا ہوگا۔ بہرحال اس میں تو کوئی کلام ہی نہیں کہ یہ بند آب پاشی کے مقصد سے بنایا گیا ہوگا اور وہ آدمی جس کے سر اس کے بنانے کا سہرا ہوگا اس نے نہ معلوم کتنی مدت تک اونہ بلاؤ کی نقل و حرکت پر غور کیا ہوگا تب کہیں جا کے اس نتیجہ پر پہنچا ہوگا کہ اگر کسی دریا یا ندی کی چوڑائی میں ایک دیوار بنا دی جائے تو پانی کے بہاؤ کو روک کر ایک مصنوعی جھیل بنائی جا سکتی ہے۔ اور دیوار کے بنانے کے لئے شروع میں تو غالباً مٹی، کوڑا، شاخیں، ٹہنیاں، پتھر غرض کہ جو بھی ہاتھ آیا ہوگا ڈھیر کر دیا گیا ہوگا۔ اس بند کو کھڑا کرنے کے لئے بنانے والے کو نہ جانے کتنے جتن کرنے پڑے ہوں گے سب سے بڑی مشکل تو یہ پیش آئی ہوگی کہ وہ جو بھی ملبہ لا کر ڈھیر کرتا ہوگا دریا کی رو اسے بہالے جاتی ہوگی۔ مسلسل کوشش سے

شاید وہ ایسے موسم میں کامیاب ہوا ہوگا جبکہ دریا کا بہاؤ بہت کم ہوگا۔ دیوار دریا کے کنارے سے شروع کی گئی ہوگی اور انتھک محنت کے بعد دوسرا کنارا دکھائی دیا ہوگا۔ دیوار کی تکمیل سے پانی نے جمع ہوکر تالاب کی شکل اختیار کرلی ہوگی جو ابتداً تو صرف مچھلی پکڑنے اور تیرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہوگا۔

بند کی افادیت کا اندازہ تو نہر کی ایجاد کے بعد ہی ہوا ہوگا۔ اس زمانے میں جبکہ نہ لوہے کے اوزار تھے نہ مشینیں دھار دار پتھروں اور ٹہنیوں کی مدد سے چھوٹی چھوٹی نہریں کھود کر اس طرح تالاب سے ملادی گئی ہوں گی کہ وہ اطراف کے کھیتوں میں پودوں کی ضرورت کے مطابق پانی پہنچا سکیں۔ بارش کے موسم میں تالاب میں پانی بھر جاتا ہوگا جس کو گرمیوں میں حسب مرضی استعمال کیا جاتا ہوگا۔ بہ ظاہر تو یہ تمام سلسلہ بڑا آسان لگتا ہے مگر حقیقت یہ ہے کہ آدمی ہزاروں سال کی عرق ریزی کے بعد بند باندھنے اور نہریں بنانے کے مرحلہ تک پہنچا ہوگا۔ شروع شروع میں جب انسان تلاش غذا سے کاشت کی طرف مائل ہوا ہوگا تو سال ہا سال کے تجربوں نے اسے یہ سبق دیا ہوگا کہ پودے اگانے کے لئے پانی درکار ہوتا ہے۔ جو مختلف موسموں میں مختلف انداز میں ملتا ہے۔ دریا اور چشمے اگر سال کے ایک حصے میں سیلابی کیفیت کے مظہر ہوتے ہیں تو ایک موسم ایسا بھی آتا ہے کہ خشکی اور گرمی کا راج ہوتا ہے۔ خشک موسم میں پودوں کی ضروریات پوری کرنے کے لئے پانی کی ذخیرہ اندوزی کا خیال ذھن انسانی میں کلبلاتا رہا ہوگا۔ ہزاروں سال کی معلومات اکٹھا ہونے کے بعد کہیں جاکے بند بنانے میں کامیابی ہوسکی ہوگی۔

قدیم زمانے کے بنے ہوئے بے شمار بند آج بھی کھنڈرات کی شکل میں نظر آتے ہیں اب سے تقریباً ۰۰۰ ۵ سال قبل میسوپٹامیا میں سیلابوں سے لوگ تنگ آ گئے تو دریا کے پانی کو روکنے کے لئے پشتے (دیواریں) بنانے کا سلسلہ شروع کیا گیا۔ اس علاقے میں پتھر موجود نہ ہونے کی بناء پر دھوپ میں خشک کی ہوئی مٹی کی اینٹیں استعمال کی گئیں ان ہی لوگوں نے ایک ہزار سال کے بعد چار سو فٹ چوڑی اور دو سو میل لمبی ایک عظیم نہر بنا ڈالی جو ایک شہر سے دور ایک بند سے نکلتی تھی اور شہر کے اطراف کی زمینیں سیراب کرتی تھی۔ ایک ہزار سال کے بعد شمالی میسوپٹامیا کے لوگوں نے بند بنانے میں اتنی مہارت حاصل کر لی کہ انہوں نے بڑے بڑے دریاؤں پر پتھر کے مضبوط بند بنا کر ریگستان کو گلزار بنا دیا۔ اس علاقے میں یہ سلسلہ تقریباً چار ہزار سال تک چلتا رہا، لیکن اب سے ڈھائی ہزار سال قبل جب یہاں کے شہروں اور آبادیوں کو جنگ کی خوں ریزی نے تباہ کر دیا تو نہریں خشک ہو گئیں اور وہ علاقے جو سرسبز اور شاداب تھے پھر ریگستان بن گئے۔ موجودہ زمانے میں ایک بار پھر کوشش کی جا رہی ہے کہ ان علاقوں کو از سر نو آباد کیا جائے۔ اور دریاؤں کو اس صورت سے قابو میں لایا جائے کہ وہ زمینوں کو پھر سے زرخیز بنا دے یہ تمام کوششیں بڑی مستحسن ہیں لیکن اس کے ساتھ ساتھ وہ کھنڈر ہم کو اس امر کی یاد دلاتے ہیں کہ یہ علاقے جو ایک دور میں بڑے عظیم تھے جنگ اور انسان دشمنی کے ناپاک مظاہروں سے ریگزار بن گئے۔

مصر کے بند

مصر اور میسوپاٹامیا میں تہذیب و تمدن کا ارتقا تقریباً ساتھ ہی ساتھ ہوا ہے۔ مصر کی ترقی و تہذیب کا انحصار بڑی حد تک دریائے نیل پر ہے اگر ایک طرف دریائے نیل مصر کے لئے ایک بیش بہا خزانہ تھا تو اس کے ساتھ ساتھ باعث تباہی و بربادی بھی تھا۔ یہ عظیم دریا جنوب سے شمال تک چار ہزار میل کا سفر طے کرنے کے بعد بحرِ روم میں جا گرتا ہے۔ اپنے منبع سے نکلتے ہی دریائے نیل زیادہ تر مرطوب اور دلدلی علاقے سے گزرتا تھا لیکن مصر کے قدیم باشندوں نے اس زمین کو قابلِ کاشت بنا لیا اور دریا کا مزاج پہچان لیا۔ موسم بہار اور شروع گرمی میں دریا کا بہاؤ مدھم ہوتا تھا۔ ان زمانہ میں اطراف کی زمین تیز دھوپ سے خشک ہو جاتی تھی آخر گرمیوں میں جنوب میں دھواں دھار بارشیں دریا میں سیلابی کیفیت پیدا کر دیتی تھیں۔ اور یہ آبی دیو اپنے ساتھ بے تحاشہ گار بہا کرلے جاتا اور شمالی علاقے میں بچھا دیتا یہاں کے باشندوں نے جان لیا تھا کہ بوائی کے لئے یہ بہترین وقت ہے تاکہ فصلیں بہار شروع ہونے تک کٹنے کے قابل ہو جائیں۔ مصر کے باشندوں کو اچھی طرح سے یہ اندازہ ہو گیا تھا کہ ہر سال جولائی سے اکتوبر تک کھیت بارش و سیلاب کا پانی جذب کرتے رہیں گے۔ اور گلابی جاڑوں میں زمینیں بونے جوتنے کے لئے بہترین ہوں گی۔ لوگوں نے یہ محسوس کیا کہ یہ دریا ہر سال اپنے ساتھ لائی ہوئی مٹی پھیلا کر ان کے کھیتوں کو ایک نئی زندگی دے دیتا ہے لیکن

یہ اس وقت اور بھی کارآمد ہو سکتا ہے اگر دریا کی آزاد روی کو بند باندھ کر قابو میں کر لیا جائے۔ اسی خیال کے پیش نظر انہوں نے بندوں کا ایک پیچیدہ سلسلہ بنا ڈالا۔ نیل کے کناروں پر پشتے بنائے تاکہ سیلاب کی روک تھام ہو سکے۔ اور دریا پر جگہ جگہ بند باندھے اور نہریں نکالی جا سکیں یہ بڑی بڑی نہریں تمام وادی میں پھیلی ہوئی چھوٹی نہروں میں پانی پہنچانے لگیں جن کے ذریعہ سے کھیتوں کو سیراب کرنے والی نالیاں پانی حاصل کرتی تھیں۔ یہ سلسلہ وادی میں شمال سے جنوب تک پھیل گیا۔ اس سلسلے نے زراعت کو وہ ترقی دی کہ ملک خوش حال ہوتا چلا گیا۔ مصر کے شاہوں کی عظیم یادگاریں خاں کی وافر افرادی طاقت کی مرہونِ منت اور اس کا مظہر ہیں۔ انہوں نے اپنی محنت شاقہ سے بند اور پشتے بنا کر ملک کی زراعت کو آسمان پر پہنچا دیا۔ وہ صناع جنہوں نے قدیم زمانے میں مصر کو اہرام جیسے عجائبات سے مزین کیا ان ہی نے سیلاب کی روک تھام کے منصوبے بھی بنائے اور ان پر عمل درآمد کیا لیکن جب تہذیب مصر انحطاط پذیر ہوئی تو یہ بند اور پشتے، یہ نہریں اور سلسلہ آب رسانی تغافل کا شکار ہو کر بے فیض ہو کر رہ گئے۔ تقریباً دو سال قبل مصریوں نے ان پر دوبارہ توجہ دینی شروع کی اور تمام سلسلے کو پھر سے تعمیر کرنے کا منصوبہ بنایا۔ نہروں میں پانی لانے کے لئے نیچے نیچے بندوں کا ایک سلسلہ تعمیر کیا گیا تاکہ سال میں ایک کے بجائے کئی فصلیں اگائی جا سکیں موجودہ زمانے کا پہلا بند ۱۹۰۲ء میں اسوان کے قریب مکمل ہوا۔ دورِ قدیم کی طرح اس بند کا بھی بنیادی مقصد نیل کے سیلاب پر قابو پانا تھا لیکن ساتھ ہی ساتھ زرعی علاقوں کے لئے آب رسانی کا ذریعہ بھی بنایا گیا۔ بند بناتے وقت یہی مقاصد دورِ قدیم کے لوگوں کے پیش نظر رہتے۔

موجودہ مصر میں بند کے ذریعہ بجلی بھی پیدا کی گئی ہے۔ ۱۹۰۲ء میں اسوان پر جو بند بنایا گیا تھا وہ دریائے نیل کے دھارے سے ۵۰۰ میل کے فاصلے پر تھا یہ جگہ اس لئے پسند کی گئی کہ دریا کا پاٹ اس مقام پر کم چوڑا تھا اور تہہ میں ایک مضبوط چٹان تھی جس پر بنیاد بنائی جا سکتی تھی۔ دریا اس مقام پر پانچ رود باروں میں منقسم ہو گیا ہے۔ کسی دریا پر بند بنانے کے لئے سب سے پہلا کام یہ ہوتا ہے کہ دریا کا راستہ عارضی طور سے تبدیل کر دیا جائے تاکہ دریا کی تہہ میں بند کی بنیادیں بنائی جا سکیں۔ اسوان بند کے انجینئروں نے دریا کی دو غربی رود باروں کے ذریعہ سے دریا کے بہاؤ کو جاری رکھا اور باقی ماندہ تین رود باروں میں بند کی تعمیر شروع کر دی۔ اس کوشش میں کہ تمام کام بارش شروع ہونے سے قبل ختم ہو جائے۔ رات دن کام کیا گیا صرف ایک ہی دن میں ۳۶۰۰ ٹن پتھر لگائے گئے جو اس زمانے کے لئے ایک بڑا کارنامہ تھا ان بنیادوں کے مکمل ہوتے ہی دریا کو دوبارہ ان تین رود باروں میں چھوڑ دیا گیا۔ اور باقی دو مغربی رود باروں میں کام شروع ہو گیا۔ بالآخر ۱۹۰۲ء میں تقریباً آٹھ کروڑ روپے کی لاگت سے کوئی ۱۲۰ فٹ اونچا بند تیار ہو گیا۔ اس کی لمبائی تقریباً ڈیڑھ میل تھی اور بنیاد پر بند کی چوڑائی ۱۰۰ فٹ تھی۔ بند کا بالائی حصہ جس پر ایک سڑک بنائی گئی تھی ۲۴ فٹ چوڑا تھا۔

سیلاب کے موسم میں بند کی پشت پر ایک وسیع جھیل بن جاتی جو سال بھر تک وادی کو سیراب کرتی لیکن مصر کی بڑھتی ہوئی آبادی کے لئے یہ جھیل بھی ناکافی ثابت ہوئی اور ۱۹۰۷ء میں بند کو اونچا کرنے کے منصوبے پر کام شروع ہو گیا۔

بند کی اونچائی میں اضافہ اس وقت تک ممکن نہیں تھا جب تک اس کی بنیاد کو چوڑا نہ کیا جائے۔ پرانے بند کی بنیاد میں لوہے کی سینکڑوں سلاخیں ٹھونکی گئیں اور پھر ان سلاخوں کی بنیاد پر پتھر لگا کر بند کی اونچائی میں اضافہ کیا گیا۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد اس بند کو مزید اونچا کیا گیا تاکہ جھیل کی وسعت میں اور اضافہ ہو جائے۔ لیکن یہ بھی کافی ثابت نہ ہوئی۔ دس سال قبل یہ فیصلہ کیا گیا کہ پرانے بند کے قریب ہی ۳۰۰ فٹ اونچا ایک دوسرا بند بنایا جائے اس بند پر ۱۹۶۰ء کے اوائل میں کام شروع ہو گیا۔ خیال ہے کہ چھ سالوں میں نیا بند مکمل ہو جائے گا۔

بند کی تعمیر کا ایک افسوسناک پہلو یہ ہے کہ مصنوعی جھیل کے بن جانے سے متعدد خوش حال آبادیاں، خوب صورت عمارتیں اور لہلہاتی ہوئی کھیتیاں زیر آب آ جاتی ہیں۔ مصر میں یہ پہلو کچھ زیادہ ہی تکلیف دہ ثابت ہوا ہے کیونکہ وادی کے قدیم باشندوں نے جگہ جگہ پر خوب صورت عمارتوں سے وادی کو سجا رکھا تھا۔ یہ عمارتیں صناعی کا بہترین نمونہ ہونے کے علاوہ بڑی تاریخی اہمیت کی حامل ہیں۔ ۱۹۰۲ء میں اسوان بند پر جب پہلی بار بند باندھا گیا تو اس کی جھیل میں ایک خوب صورت مندر ڈوب گیا یہ مندر دریا میں ایک چھوٹے سے ٹاپو پر واقع تھا۔ قدیم زمانے میں اس مندر میں دنیا بھر کے یاتری آیا کرتے تھے لیکن آج یہ خوب صورت جگہ جھیل کے بے رحم پانی کی تہہ میں پہنچ چکی ہے۔ اگست کے مہینے میں جب بند کے دروازے کھلے ہوتے ہیں اور جھیل کی گہرائی کم ہوتی ہے تو مندر کی سیر کی جا سکتی ہے۔ بند کو اس موقع پر کھول کر

تمام خس وخاشاک اور گار صاف کر دی جاتی ہے۔ پانی بند کے کھلے ہوئے دروازوں سے بہتا ہوا چلا جاتا ہے اور مندر پھر سطح آب سے اونچا ہو جاتا ہے۔

اس مندر کے علاوہ متعدد گاؤں زیر آب چلے گئے حکومت مصر نے ایسے تمام لوگوں کی بحالیات میں پوری مدد کی جن کے گھر اور جن کی زمینیں جھیل کی زد میں آگئیں۔ لیکن موجودہ بند تو اس اعتبار سے اور بھی ضرر رساں ثابت ہوگا۔ کیونکہ اس کی ۳۶۶ میل لمبی عظیم جھیل اس خوب صورت مندر کو مستقل ڈبو دیگی، اس کے علاوہ اطراف کی کئی بستیاں اور عمارتیں بھی ڈوب جائیں گی۔

ایک طرف تو انجینئر پہاڑیوں کو کاٹ کر بند کی تعمیر میں مصروف ہیں اور دوسری طرف یہ کوشش ہے کہ زیر آب آنے والے علاقوں میں واقع جو بھی تاریخی عمارتیں ہیں ان کے زیادہ حصے کو محفوظ کر لیا جائے۔ یہ جانتے ہوئے کہ اتنے محدود وقت میں اتنا مشکل کام مکمل کرنا ناممکن ہے۔ اس بات کی انتھک کوشش کی جارہی ہے کہ کوئی بھی نادر چیز ضائع نہ ہونے پائے۔ ایک اہم مسئلہ یہ ہے کہ تقریباً بتیس سو (۳۲۰۰) سال پہلے بنائے ہوئے چند مندر جو جھیل میں ڈوب جائیں گے ان کی تمام اہم چیزیں محفوظ کر لی جائیں۔ ان مندروں میں چٹانوں پر چار بڑے بت تراشے ہوئے ہیں جن میں سے ہر ایک کی اونچائی ۶۵ فٹ ہے۔ یہ قدیم دنیا کی ایک عظیم یادگار اور فن سنگ تراشی کا ایک نادر نمونہ ہے۔ اگر یہ جھیل میں ڈوب گیا تو دنیا ایک خوب صورت عجوبے سے محروم ہو جائے گی۔ حکومت مصر کی یہ کوشش ہے کہ ان بتوں کو چٹانوں سے کاٹ کر اس صورت سے علیحدہ کیا جائے کہ وہ جھیل کی سطح سے اوپر اٹھا لئے جائیں۔

حکومت کے لئے یہ کام بڑا مہنگا ثابت ہوگا۔ مگر بند کی تعمیر کے سلسلے میں اس قسم کے مسائل سے دوچار ہونا کوئی تعجب خیز بات نہیں۔

قدیم چین کے بند

سیلاب کی روک تھام چین کے لئے ہمیشہ ایک اہم مسئلہ رہی ہے یہاں کے دریا اکثر اپنا راستہ تبدیل کرتے رہے ہیں جس کی بنا پر ایسے علاقے جن میں سیلاب کا سان وگمان بھی نہیں ہوتا تباہ وبرباد ہو جاتے ہیں۔ ایک پرانا قول ہے کہ ہر ۸۰ سال کے بعد دریائے زرد میں طغیانی آجاتی ہے۔ اور ہر ۱۸۰ سال بعد وہ اپنا راستہ تبدیل کر دیتا ہے۔ چین کے سیلاب بڑے ضرر رساں ہوتے ہیں۔ ۱۹۳۱ء میں ایک دریا اپنی عام سطح سے تقریباً ۵۰ فٹ اونچا ہو گیا۔ اس نے میلوں لمبے پشتے بہادئے اور لاکھوں کی گنجان آبادیوں کو برباد یا بے گھر کر دیا اس سیلاب سے تقریباً دو لاکھ آدمی مر گئے اور کوئی ڈھائی کروڑ بے گھر ہو گئے۔ تاریخ شاہد ہے کہ سیلاب کی روک تھام کے لئے قدیم چینیوں نے چار ہزار سال پہلے ہی دریاؤں کے کناروں پر پشتے بنا لئے تھے اور دریاؤں کو راہ بدلنے سے روکنے کے لئے ان کے پاٹ کو گہرا کرنا شروع کر دیا تھا۔ دریا کی گزرگاہ کو گہرا کرنا کوئی آسان کام نہیں ہے۔ اور چین کے دریا تو یوں بھی اتھلے ہیں اس پر طرہ یہ کہ ساتھ لائی ہوئی مٹی اور خس وخاشاک تہہ میں جمع ہو کر دریا کو اور بھی اتھلا بنا دیتی ہے۔ سالہا سال سے چین کے لوگ اونچے اونچے پشتے بناتے رہے ہیں تاکہ سیلاب سے بچ سکیں۔

مصر اور میسوپاٹامیا میں بند بنانے کا بنیادی مقصد یہ تھا کہ فصلوں کی آب پاشی ہو سکے اور پیداوار بڑھائی جا سکے لیکن یہاں مقصد یہ رہا ہے، کہ آبادیوں کو سیلاب کی بربادیوں سے محفوظ کیا جائے۔ اس کا مطلب یہ نہیں کہ دوسرا مقصد بالکل نظر انداز کیا جاتا رہا۔ تقریباً دو ہزار سال قبل بند اور پشتوں کا ایسا سلسلہ تعمیر کیا گیا تھا جو سیلاب بندی کے علاوہ پانچ لاکھ ایکڑ زمین بھی سیراب کرتا تھا۔

قدیم زمانے کے دوسرے بند

قدیم زمانے کا ایک بڑا بند یمن میں واقع ہے۔ ریگستان کے کونے میں اس کے کھنڈر آج بھی اس زرین عہد کی یاد دلاتے ہیں۔ جب یہ علاقہ گل و گلزار ہوگا۔ اطراف میں ریگستان کی وجہ سے بند کے کھنڈروں تک پہنچنا کوئی آسان کام نہیں۔ بہرحال جو اطلاعات ملتی ہیں اس سے پتہ چلتا ہے کہ یہ بند ایک قدیم شہر کے قریب تعمیر کیا گیا تھا۔ بند کے قریب ایک پہاڑی کو اس طرح سے تراشا گیا تھا کہ قریبی کھیتوں تک پانی پہنچایا جائے۔ یہ بند پہاڑی سے آنے والے پانی کے لئے مرکزی مقام ذخیرہ اندوزی تھا۔ اور اس کے ذریعے اطراف کی میلوں زمین سرسبز و شاداب نظر آتی تھی۔

مستحکم پتھر کی دیواریں ایک عجیب و غریب طریقہ سے تعمیر کی گئی تھیں بڑے بڑے پتھر اس صورت سے تراشے گئے کہ وہ ایک دوسرے میں اس طرح پیوست ہو جائیں کہ کسی مسالے کی ضرورت نہ پڑے اور اس پر دیواروں کے

کچھ حصے ۵۰ فٹ سے بھی اونچے تھے جو آج تک اس شان سے کھڑے ہوئے ہیں جیسے ستائیس سو (۲۷۰۰) سال قبل بنائے گئے تھے۔

ریگستانی تہذیب کے ایک دوسرے سلسلے میں عجیب و غریب تعمیری کام ہوئے۔ ریگستانِ نجف میں بارش کا سالانہ اوسط صرف چار انچ ہے۔ صرف جاڑوں میں بارش ہوتی ہے۔ اور وہ بھی طوفانی انداز میں ایسے موسم کی وجہ سے سخت اور خشک ہے اور اس کی قوت انجذاب بہت سست ہے۔ زیادہ تر پانی پہاڑیوں کی ڈھلانوں سے بہتا ہوا گدلے دریاؤں میں پہنچ جاتا ہے پانی کی تیز رفتاری سطح کی مٹی کو بہالے جانے میں ممد ثابت ہوتی ہے۔ سال کے بیشتر حصے میں ریگستان بالکل خشک رہتا ہے لیکن جاڑے کے موسم میں بارش بھی ہوتی ہے تیز رفتار دریا بھی بہتے ہیں اور سیلاب بھی آتے ہیں۔ یہاں کے باشندوں نے سوچا کہ اس علاقے میں کاشتکاری صرف اس صورت میں ممکن ہے کہ دریا کے بہاؤ کو قابو میں لایا جائے تاکہ سال کے خشک حصے میں آب پاشی کی جا سکے اور یہ کام انہوں نے اس طریقے سے کیا کہ پہاڑوں کے ڈھلانوں پر چوڑی چوڑی سیڑھیوں کا ایک سلسلہ بنایا۔ سیلاب اپنے ساتھ جو مٹی بہا کر لاتے وہ ان سیڑھیوں پر چھوڑ جاتے اور سیلاب کے فوراً بعد ان سیڑھیوں پر فصلیں اگائی جا سکیں۔ پہاڑیوں کے دامن میں جہاں ہموار زمین ملتی اس میں چوڑی چوڑی نہریں بنا کے ان کو دیواروں کے ذریعہ تقسیم کر لیا جاتا تاکہ یہ سیلاب کے دوران بھر جائیں اور جب ان سے پانی باہر نکلنے لگے تو وہ اونچی زمین کو سیراب کر دیں۔ اس طریقے سے بجائے

پانی کے یکساں تیز بہاؤ کے چھوٹے چھوٹے تالاب رفتار میں کمی پیدا کر دیتے اور یہ تالاب سیلاب کے موسم کے بعد آب پاشی کے کام آتے۔ کچھ نہریں بہت زیادہ گہری تھیں ان میں سیڑھیوں والا طریقہ کامیاب نہیں ہوا۔ ایسی نہروں میں پتھر کے چوڑے بند بنا لئے تاکہ سیلاب کا پانی روکا جا سکے۔ یہ پانی پتھر کی بند نالیوں کے ذریعہ سے کھیتوں تک لایا جاتا۔

یہ پیچیدہ سلسلہ انجینیری کا ایک کامل نمونہ ہے اس طریقے سے سیلاب کی روک تھام ہو جاتی تھی۔ خشک موسم کے لئے پانی کا ذخیرہ اکٹھا کر لیا جاتا تھا اور مختلف قسم کی فصلیں اگائی جاتی تھیں۔

قدیم دنیا کے اور بھی بہت سے حصوں میں بند بنائے جاتے ہیں۔ جہاں بھی گرم اور خشک موسم سے قبل بارش کا موسم ہوتا تھا پانی کی ذخیرہ اندوزی ضروری ہو جاتی تاکہ سال بھر کاشت کاری کی جا سکے۔ امریکہ اور میکسیکو کے قدیم باشندے پرانی دنیا سے روشناس ہونے سے قبل ہی بند اور نہریں بنانے میں مہارت رکھتے تھے۔

یہ انسان کے مفادات کو پورا کرنے کے ساتھ ہی ساتھ فنِ تعمیر کا نمونہ بھی بنلائے جا سکتے ہیں۔ غالباً دنیا کے دو خوب صورت ترین بند ہندوستان میں واقع ہیں جو کہ خالص سفید سنگ مرمر سے بنائے گئے ہیں ان کے بنانے میں صرف تعمیری کمال کا اظہار ہی مقصود نہیں ہے بلکہ انہوں نے راجستھان کے بنجر علاقے کو وہاں کی لہلہاتی ہوئی کھیتوں میں تبدیل کر دیا اور یہاں کے باشندوں کو ایک مسلسل بھوک اور پیاس کے عذاب سے نجات دلا دی۔

پانی سے استفادہ

پانی کا دھارا خواہ کسی چھوٹی ندی کا ہو یا کسی بڑے دریا کا اپنے سامنے مضبوط سے مضبوط چٹانوں کو بھی خاطر میں نہیں لاتا۔ چنانچہ دھارے کی اس قوت کا کسی قدر اندازہ اگر کر سکتا ہے تو دھارے کی مخالف سمت میں تیرنے والا تیراک ہی کر سکتا ہے۔

انسانی ذہن میں صدیوں پہلے پانی کی اس قوت سے استفادہ کا خیال پیدا ہوا اور مزید تحقیق کے بعد پن چکی کی ایجاد عمل میں آئی تاکہ اجناس کا آٹا بہ آسانی بنایا جا سکے۔ پن چکی کی ایجاد کی ضرورت غالباً ایسے علاقے میں پیش آئی ہوگی جہاں افرادی طاقت کی کمی ہوگی۔ اگر افرادی طاقت وافر ہوتی تو پن چکی کی ایجاد کی ضرورت پیش نہ آتی۔ شاید اسی لئے مصر یا میسوپٹامیا میں غلاموں کی افراط ہونے کے بناء پر یہ مسئلہ ہی پیش نہ آیا ہوگا نیز طاس نیل اور میسوپٹامیا کے سست رفتار دریاؤں کی وجہ سے پن چکی کا منصوبہ روبہ عمل آنا محال تھا۔ اس کے علاوہ ان علاقوں کے

دریاؤں کے دھارے یکساں نہیں رہتے بلکہ موسم کے اعتبار سے گھٹتے بڑھتے رہتے ہیں۔

ایک اچھی پن چکی ایسی پہاڑی ندیوں پر نصب کی جا سکتی ہے جن کا دھارا مسلسل اور تیز ہو۔ اس لئے امکان یہی ہے کہ پہلی پن چکی کسی ایسے پہاڑی علاقے میں ایجاد کی گئی ہوگی جہاں کے تھکے ہارے کسان اناج پیسنے کی مستقل محنت سے چھٹکارا پانے کی فکر میں ہوں گے۔ اس کی ایک صورت تو یہ تھی کہ افرادی طاقت کے بجائے حیوانی طاقت کا استعمال کیا جائے۔ جیسا کہ قدیم زمانے میں دنیا کے بیشتر حصوں میں اور بعض علاقوں میں آج تک سادہ مشینوں کے چلانے کے لئے جانوروں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ گھوم گھوم کر مشین چلانے کے لئے خچر، گھوڑے، بیل اور اونٹ وغیرہ جیسے جانوروں کو سدھایا جاتا ہے۔ اس کولہو نما چکی کی ایجاد تقریباً ڈھائی ہزار سال قبل ہوئی تھی۔ اس زمانے کی اس ایجاد کو ایک بڑا کارنامہ خیال کیا جاتا تھا۔ لیکن آج بھی کچھ علاقوں میں آٹا پیسنے کی ایسی چکی استعمال کی جاتی ہے۔ خود ہمارے ملک میں بھی چھوٹے قصبات اور دیہاتوں میں بیشمار کولہو نظر آتے ہیں گو ان کا استعمال تیل نکالنے کے لئے ہوتا ہے۔

اس ایجاد کے بعد انسان کی متجسس طبیعت کو یہ طریقہ بھی مرغوب نہ رہا اور خوب سے خوب تر کے لئے سرگرداں رہا۔ اس خواہش کے علاوہ موجودہ طریقہ کی قباحتوں کا ازالہ کرنا بھی مقصود تھا۔ مثلاً وباؤں کے بعد جانوروں کی کمی ہو جاتی تھی تو اکثر چکیاں بند ہو جاتی تھیں۔ یا جانوروں کی غذا کا مناسب انتظام اور ان کی معقول خبرگیری کرنا بھی مستقل دردسری بنا ہوا تھا۔ ان

مشکلات کے پیش نظر ذہین اور طباع حضرات نے ایسی ایجاد کا بیڑا اٹھایا جس میں افرادی اور حیوانی دونوں قسم کی طاقت استعمال کرنے کی ضرورت نہ ہو۔

ابتداً پن چکی کی ساخت بڑی سادہ تھی اور رفتار بڑی ہلکی۔ تھوڑے سے اناج کو پیسنے کے لئے گھنٹوں درکار تھے۔ لیکن اس کو چلانے کے لئے افرادی یا حیوانی طاقت درکار نہ تھی۔ پانی کی ایک دھار تمام کام انجام دے دیتی تھی۔ ایک پہیہ جس کے محیط پر پیالہ نما برتن لگا دیئے جاتے ہیں۔ ان برتنوں کا رخ پانی کی دھار کی طرف کر دیا جاتا ہے۔ اور اس پہیئے سے دھرا جوڑ دیا جاتا ہے۔ دوسرے کنارے پر چکی کا ایک پاٹ جوڑ دیتے ہیں۔ چکی کے دوسرے پاٹ کو قائم رکھتے ہوئے دوسرا پاٹ گھومتا ہے۔ اور پانی کا دھار اپیالوں کے ذریعے پہیئے کو چکر دیتا ہے جس کے ساتھ ساتھ دھرا بھی گھومتا ہے۔ دھرے کے گھومنے سے چکی کا ایک پاٹ قائم پاٹ کے اوپر حرکت کرتا ہے اس طریقے سے اناج پس جاتا ہے۔ اس چکی کا سب سے نمایاں عیب اس کی سست رفتاری تھی۔ چکی کی رفتار پانی کے بہاؤ کی رفتار پر مبنی تھی۔ چنانچہ ایسے نالے جو سال بھر تیز رفتاری سے بہتے تھے ان پر یہ چکی پوری طرح کامیاب نہیں رہی۔ کچھ عرصہ بعد اس سے بہتر طریقے کی چکی ایجاد کرلی گئی جس میں کٹوروں والا پہیہ عموداً کھڑا کر دیا جاتا تاکہ سب سے نیچے والے کٹورے میں پانی زور سے گر کر اس کو حرکت میں لے آئے۔ اس طرح یکے بعد دیگرے کٹورے آگے بڑھتے رہیں۔ اس متحرک پہیئے کے دھرے سے چکی کا پاٹ اس طور سے جوڑ دیا جاتا ہے کہ پہیئے کی عمودی گردش چکی کے پاٹ کی افقی گردش میں تبدیل

ہو سکے۔ اس قسم کے پہیئے آب پاشی کے لئے آج بھی مغربی پاکستان کے متعدد علاقوں میں مستعمل ہیں اور (PERSIAN WHEEL) کے نام سے موسوم ہیں۔

تقریباً ہزار سال قبل اس پن چکی میں ایک عظیم تبدیلی کی گئی۔ اب ندی پر ایک چھوٹا سا بند بنانا شروع کیا گیا۔ اس بند کی پشت پر ایک تالاب سا بن جاتا اور بند کے دوسرے رخ پر ایک کٹوروں والا پہیہ عموداً اس طرح لگا دیا جاتا ہے کہ پہیہ کا اوپری سرا تالاب کے پانی کی سطح کے برابر اونچا رہے۔ تالاب سے ایک نہر نکال کر لکڑی کی ایک نالی کے ذریعے پانی پہیئے کے بالائی کنارے تک لے جاتے۔ نالی میں پانی کے بہاؤ سے پہیہ میں اس طرح گردش پیدا کی جاتی کہ جب سب سے بالائی کٹورا بھر جاتا تو اس سے اگلا کٹورا نالی کے سامنے آجاتا اس طرح یکے بعد دیگرے ایک کٹورا بھر جاتا اور ایک خالی ہو جاتا یہ عمل جاری رہتا۔ پہیئے کے دھرے کو حسب سابق چکی سے جوڑ دیتے۔

پن چکی میں اس اصلاح سے یہ فائدہ ہوا کہ پانی اونچائی سے گر کر چکی کو مزید قوت پہنچانے لگا۔ جس کے نتیجے میں چکی کی رفتار میں کافی اضافہ ممکن ہو گیا۔ اس ایجاد کے بعد بند کے مقاصد میں ایک اور اضافہ ہو گیا۔ اولاً بند صرف آب پاشی کے مقصد کے لئے بنایا گیا۔ دوسرے دور میں بند کے مقصد میں سیلاب بندی بھی شامل ہو گئی اور اب بند سے قوت حاصل کرنے کی سبیل پیدا ہو گئی۔

پن چکی سے متعلق بند آب پاشی یا سیلاب بندی والے بند کے مقابلے

میں بہت چھوٹے ہوتے تھے۔ مٹی اور پتھر سے بنائے ہوئے یہ بند بڑے دریاؤں کے بجائے چھوٹے نالوں پر تعمیر کئے جاتے تھے۔ اس قسم کے بند اور اس سے ملحقہ چکیاں تیز رفتاری سے یورپ میں پھیل گئیں۔ ہر ندی پر جگہ جگہ یہ بند نظر آنے لگے۔ امریکہ کی دریافت کے بعد اس نئی دنیا میں اس قسم کا پہلا بند ۱۹۳۴ء میں تعمیر ہوا۔

اب اس بند اور ان کے پہیئے سے آٹا پیسنے کے علاوہ لکڑیاں کاٹنے کا کام بھی لیا جانے لگا۔

موجودہ زمانے میں اس قسم کے بند اور پہیئے خال خال نظر آتے ہیں پاکستان کے شمالی مغربی علاقے کی کچھ آزاد ریاستوں میں آٹا پیسنے کے لئے آج بھی وہ ڈھائی ہزار سال پرانی چکی مستعمل ہے جس میں اس طویل دقفہ میں لاتعداد تبدیلیاں پیدا ہو چکی ہیں۔ لیکن اس سے کوئی انکار نہیں کر سکتا کہ پن چکی کا وہ دور تہذیب انسانی کے ایسے دور کی نشاندہی کرتا ہے جبکہ انسان نے جسمانی محنت کے بجائے اپنے استعمال کے لئے مشینیں ایجاد کرنا شروع کر دی تھیں۔ ۱۰۰۰ء سے ۱۸۰۰ء تک کا دور اس اعتبار سے بڑا عظیم کہا جا سکتا ہے کہ اس عرصے میں جو ترقی ہوئی وہ پچھلے پانچ ہزار سال میں بھی نہیں ہو سکی تھی۔ لیکن یہ سب کچھ تہذیب انسانی میں انقلاب کی ابتدا تھی بجلی کا دور ابھی شروع بھی نہیں ہوا تھا۔

پن بجلی کی ابتدا:

بجلی قدرت کا ایک پراسرار راز رہی ہے۔ آسمان پر چمکنے والی بجلی

انسان ابتدائے آفرینش سے دیکھتا چلا آرہا ہے اور اس کو عذاب الٰہی سمجھ کر اس سے مختلف انداز میں ڈرتا رہا ہے۔ بجلی کو بحیثیت مخزنِ قوت انسان نے موجودہ زمانے میں ہی جانا ہے۔ اٹھارہویں اور انیسویں صدی میں بجلی سائنسدانوں کا ایک اہم موضوع تحقیق رہی ہے۔ انیسویں صدی کی ابتدا میں ایمپیئر (AMPERE) نامی ایک شخص نے برقی رو سے بہت سے تجربے کئے اس نے دو تاروں کو برابر رکھ کے ایک ہی سمت میں بجلی کی رو گزاری نتیجتاً وہ تار ایک دوسرے کی طرف کھنچتے ہوئے معلوم ہوئے پھر اس نے برابر برابر دو تار رکھ کے بجلی اس طرح گزاری کہ رو کی سمت مختلف رہے اس بار یہ تار ایک دوسرے سے دور ہٹتے ہوئے نظر آئے۔ ایک دوسرا تجربہ اس نے یہ کیا کہ ایک لوہے کی سلاخ پر تار لپیٹا اور اس تار میں سے برقی رو گزاری۔ یہ دیکھ کر وہ حیرت میں رہ گیا کہ جب تک تار میں سے برقی رو گزرتی رہتی ہے۔ لوہے کی سلاخ مقناطیسی قوت کی حامل رہی لیکن جونہی برقی رو کو روک دیا سلاخ کی مقناطیسی خصوصیات بھی غائب ہوگئیں یہ عمل کتنی ہی بار دہرایا جائے نتیجے میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

ایک اور سائنس داں جس کا نام فراڈے (FARADAY) تھا۔ ایک قدم اور آگے بڑھ گیا۔ ایمپیئر کے تجربے سے تو یہ ثابت ہوا تھا کہ لوہے کی سلاخ پر لپٹے ہوئے تار سے بجلی گزارنے سے سلاخ میں مقناطیسی خصوصیات پیدا ہوجاتی ہیں۔ فراڈے نے یہ تجربہ کیا کہ اس عمل کو الٹا بھی جا سکتا ہے یا نہیں یعنی مقناطیس سے برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے یا نہیں اور وہ اس میں کامیاب ہوا۔ اپنی اس ایجاد کو کام میں لاتے ہوئے اس نے ایک ایسی مشین

بنائی جس سے ایک مسلسل برقی رو حاصل کی جاسکتی تھی۔ اس نے ایک نعل نما مقناطیس کی ٹانگوں کے درمیان ایک گول اور چپٹا پیتل کا ٹکڑا گھمانے کا انتظام کیا۔ پیتل کے اسی ٹکڑے سے ایک مستقل برقی رو حاصل ہوسکتی تھی یہ اپنی قسم کی پہلی برقی مشین تھی۔

برقی رو پیدا کرنے کا وہ بنیادی اصول جو فراڈے نے قائم کیا تھا۔ آج بھی صحیح ہے۔ لیکن اس کی مشین میں بڑی اصلاحات ہوئیں۔ ۱۸۷۸ء میں امریکہ کے ایڈیسن (EDESSON) نے ایک اتنی طاقت ور برقی مشین بنائی جو صنعت میں استعمال کی جاسکتی تھی آج جو ہم دن رات ٹیلی فون ریڈیو اور روشنی کے بیشمار آلات استعمال کرتے ہیں وہ سب بجلی کی دریافت کے مرہون منت ہیں۔ اگر بجلی دریافت نہ ہوتی تو سائنس کی یہ تیز رفتار ترقی ناممکن تھی۔ نہ یہ صنعتی انقلابات آتے نہ یہ ہوائی جہاز ہوتے اور نہ ہی یہ تصور کیا جاسکتا کہ انسان کا چاند پر جانا بھی ممکن ہے۔

برقی رو تار کی گردش پر منحصر ہے۔ خاص قسم کی موٹر جن کو ٹربائن (TURBINE) کہتے ہیں۔ اس مقصد سے استعمال کئے جاتے ہیں کہ وہ تار کو گردش دیتے رہیں تاکہ برقی رو پیدا ہوتی رہے۔ ٹربائن (TURBINE) کے دھرے سے پن چکی کے نمونے کا کٹورے والا پہیہ جڑا ہوتا ہے۔ اس کو بھاپ، ہوا، پانی یا کسی رقیق کی رو کے زور سے چلایا جاتا ہے۔ ٹربائن پر لگے ہوئے کٹورے یا پھل بالکل اسی طور سے پہیئے میں حرکت پیدا کرتے ہیں جس صورت میں پن چکی چلتی ہے۔

جدید انجینیروں نے یہ محسوس کیا کہ پن چکی کے اصول پر ٹربائن کو گردش دے کر بجلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ بڑے بڑے دریا عموماً شہروں سے دور ہی ہوتے ہیں لیکن نئے نئے قسم کے تاروں کی ایجاد نے بجلی کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کی مشکل بالکل آسان کردی۔ دریاؤں پہ بند باندھ کر ٹربائن چلائی جاتی ہے۔ جو ایک مستقل برقی رو پیدا کرتی ہے یہ برقی رو تاروں کے ذریعہ سے جہاں ضرورت ہو پہنچائی جاسکتی ہے۔ بجلی کی اس دریافت اور ترقی نے بڑے اونچے اور بھاری بھرکم بند بنانے کی ضرورت پیدا کردی۔ یہ موجودہ بند تاریخ انسانی میں غالباً پیچیدہ ترین اور عظیم نمونۂ تعمیر ہیں۔

جدید بلند بند

بڑے بند بنانا کوئی آسان کام نہیں ہے۔ اور اس لئے دنیا کے کسی ملک میں بھی بند کی تعمیر کا کام غیر سرکاری اداروں کی ذمہ داری نہیں ہے۔ موجودہ زمانے میں چھوٹے سے چھوٹے بند پر بھی لاکھوں روپے کی لاگت آجاتی ہے۔ اس بنا پر بند سے متعلق کام کی تمام تر ذمہ داری حکومت پر ہوتی ہے۔ لیکن اس سلسلے میں غیر سرکاری اداروں کی تیز رفتار ترویج و ترقی کے مؤید یہ دلیل پیش کرتے ہیں کہ بند کی تعمیر کے کام میں نجی شعبے کو بھی شامل کرنا چاہیئے۔ بہرحال یہ بحث کہ اس کام میں صرف سرکاری حلقے دخل دیں یا غیر سرکاری حلقے بھی شامل کئے جائیں، جاری رہے گی لیکن فی الحال تو بند کی تعمیر کا تمام تر کام سرکاری شعبے ہی میں ہوتا ہے۔ سنہ ۱۹۰۲ء میں حکومت متحدہ امریکہ نے بند کی تعمیر کا ایک بڑا پروگرام شروع کیا جس کا بنیادی مقصد آب پاشی تھا۔ لیکن جیسا کہ اس سے قبل بتایا جا چکا ہے کہ آبپاشی اور سیلاب بندی میں چولی دامن کا ساتھ ہے۔ اکثر

بند آبپاشی کے ساتھ ہی ساتھ سیلاب کی روک تھام میں بھی مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

امریکہ میں بند کی تعمیر کا کام زیادہ تر ایک مخصوص محکمے کے ذمے ہے، یا کبھی کبھی فوج کے انجینئر بھی مدد دیتے ہیں۔ موجودہ بند اکثر کثیر المقاصد ہوتے ہیں۔ ان کی مدد سے آب پاشی کی جاتی ہے سیلاب بندی ہوتی ہے بجلی پیدا کی جاتی ہے اور دریاؤں کو قابل جہاز رانی بنایا جاتا ہے۔ کبھی ایک ہی بند یہ تمام مقاصد پورے کرتا ہے۔ اور کبھی ان میں سے چند ہی پورے ہوتے ہیں۔ بند کی تعمیر مختلف قسم کے ٹھیکہ دار کرتے ہیں۔ معاشی ترقی میں بند کی بڑھتی ہوئی ضرورت اور اہمیت کے پیش نظر ایسے بے شمار ٹھیکہ دار پیدا ہو گئے ہیں جو مخصوص قسم کے بند یا بند کے مخصوص حصوں کی تعمیر میں مہارت رکھتے ہیں، ایسی کمپنیاں بین الاقوامی بنیاد پر چلتی ہیں۔

روزولٹ بند

ان اولین منصوبوں میں سے ایک ہے۔ جو حکومت امریکہ نے ۱۹۰۲ء میں شروع کئے تھے۔ یہ آری زونا (ARIZONA) کی ریاست میں دریائے نمک (SALT RIVER) پر واقع ہے۔ یہ اپنے زمانے میں فن تعمیر کا ایک نادر نمونہ سمجھا جاتا تھا۔ اس بند کی تعمیر ۱۹۰۵ء میں شروع ہوئی اور تکمیل ۱۹۱۱ء میں ہوئی اس کا نام صدر امریکہ تھیوڈور روزولٹ کے نام پر رکھا گیا۔

بند کی اونچائی ۲۸۰ فٹ ہے اور یہ ٹھوس کنکریٹ کا بنا ہوا ہے یہ پانی کو اپنے بھاری وزن کی بنا پر روکے رہتا ہے۔ یہ بند زمانہ قدیم کے بند سے

مشابہ ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ اس میں پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑوں کے بجائے کنکریٹ استعمال کیا گیا ہے۔ پانی کے دباؤ کو روکنے کے لئے قدیم زمانے میں جو بند بنائے جاتے تھے وہ بڑے لمبے چوڑے ٹھوس اور سخت قسم کے پتھر کے ہوتے تھے انکی چوڑائی اونچائی سے ہمیشہ زیادہ رکھی جاتی تھی تاکہ پانی اپنے زور میں ان کو بہانہ لے جائے۔ انیسویں صدی میں انجینئروں نے ایسا طریقہ دریافت کر لیا جس کی بنیاد پر بند کی اونچائی چوڑائی سے زیادہ رکھنا ممکن ہو گیا۔ اس دریافت سے نہ صرف تعمیر کے کام میں سہولت پیدا ہو گئی بلکہ لاگت میں بھی کمی آ گئی۔

روزولٹ بند ریگستانی علاقے کے ایک دریا پر بنایا گیا تھا۔ اس مقام پر بند بنانے کی اس سے قبل بھی کوششیں کی گئی تھیں لیکن کامیابی اس بنا پر نہیں ہوئی کہ موسم بہار کی ابتدا میں دریا کے بہاؤ میں برف کے پگھلنے سے اتنی تیزی آجاتی کہ جو کچھ بھی تعمیر ہوتا دریا اس کو کاٹ کر بہالے جاتا مسلسل کوشش سے آخر کار بند تعمیر کر ہی لیا گیا۔ اس بند کی سطح کھردری ہے اور اس کی چوٹی نوکیلی ہے۔ پوری دیوار پر جگہ جگہ مینارے سے بنے ہوئے ہیں۔ جو اس کو پرانے زمانے کے ایک قلعے سے مشابہ کر دیتے ہیں لیکن اس کے بدہیئت ہونے کے باوجود بند اپنے مقصد میں پوری طرح کامیاب ہوا اور یہ اس بند کا ہی کارنامہ ہے کہ اس بے آب و گیاہ ریگستان کا ایک وسیع علاقہ آج سرسبز و شاداب نظر آتا ہے۔

ذرا غور کریں کہ ۱۹۰۵ء میں جب کہ ٹرک تک نہ تھے بند کا بھاری تعمیراتی سامان خچر اور گھوڑے گاڑیوں پر لاد کر ۱۱۲ میل کے فاصلے سے تعمیر کے

مقام تک لایا جاتا۔ یہ مسافت ریگستان کی وجہ سے اور بھی مشکل ہو گئی تھی۔

منصوبہ بندی کے دوران یہ اندازہ لگایا گیا تھا کہ بند تین سال میں مکمل ہو جائیگا لیکن دوران تعمیر ایسے ایسے مسائل پیش آئے کہ یہ مدت بڑھا کر پانچ سال کرنی پڑی۔

بند بنانے کے لئے یہ ضروری ہوتا ہے کہ مجوزہ مقام سے کچھ اوپر دریا کا رخ عارضی طور سے تبدیل کر دیا جائے تاکہ دریا کے پانی کو خشک کر کے اس میں بند کی بنیادیں بنائی جا سکیں۔ ان بنیادوں کو بحفاظت تعمیر کرنے کی غرض سے ایسے عارضی بند بنا لئے جاتے ہیں۔ جو بہاؤ کا رخ بدل دیتے ہیں اور پانی کو باہر نکال کر دریا کی تہہ کو خشک رکھنے میں مدد ہوتے ہیں ایسے بند (COFFERDAM) کہلاتے ہیں۔

روزولٹ بند کی تعمیر کے دوران سیلاب ایک بار (COFFERDAM) کو بہالے گیا اور یہ مشکل کام دوبارہ کرنا پڑا۔ اس کے علاوہ بجلی کی مشینوں کے لئے زیر زمین سرنگ بنانے میں کافی دقتوں کا سامنا کرنا پڑا۔ اگر دریا کی سطح معمول سے دو فٹ بھی اونچی ہو جاتی تو اس سرنگ میں پانی بھر جاتا اس مشکل پر قابو پانے کے لئے سرنگ کو تین بار منہدم کر کے بنایا گیا تب کہیں جا کر کامیابی ہوئی ایک اور مشکل یہ آن پڑی کہ کھدائی کے دوران کہیں کہیں پر گرم پانی اور بھاپ کے زیر زمین ذخیرے ملے۔ ان چشموں میں سے کسی کا بھی منھ کھل جاتا تو ابلتے ہوئے پانی اور بھاپ کا ایک سیلاب امڈ آتا جس کی وجہ سے کام کو کافی دیر تک رکنا پڑتا۔

ان تمام مشکلات پر قابو پا کر بند کو مکمل کیا گیا۔ اب یہ بند اتنا پانی ذخیرہ کر سکتا ہے کہ ہزاروں ایکڑ ریگزار سیراب ہونے لگا۔ بند سے تقریباً

ایک ہزار میل لمبی نہروں کے ایک سلسلے سے آب پاشی کے لئے پانی فراہم کیا جانے لگا۔

روزولٹ بند کی لمبائی ۱۲۵ افٹ ہے اونچائی ۲۸۰ فٹ ہے اور چوٹی پر اس کی چوڑائی ۵۰ افٹ ہے۔ حالیہ زمانہ کی انجینئرنگ کی ترقیات سے اگر فائدہ نہ اٹھایا جاتا تو اس بند کے قاعدے کی چوڑائی ۷۰۰ سے لے کر ۱۰۰۰ فٹ تک ہونی چاہیئے تھی۔ اپنے دور میں روزولٹ بند انجینئری کا ایک عظیم کارنامہ خیال کیا جاتا تھا۔ لیکن جیسے جیسے دیگر نئے نئے بند تعمیر ہوتے گئے اس کی تعمیری خصوصیات کی اہمیت کم ہوتی گئی۔

صرف پانچ سال بعد امریکہ کے شمال مغرب میں ریاست (IDAHO) میں ایک ایسا بند بنایا گیا جو کچھ عرصے کے لئے دنیا کا سب سے عظیم بند شمار کیا جاتا رہا۔ بوائس دریا (RIVER BOISE) پر واقع یہ بند روزولٹ بند سے ۲۰ فٹ اونچا ہے اور ایرو روک (ARROW ROCK) کے نام سے موسوم ہے۔

کسی زمانے کا یہ سب سے نامور بند آج گم نامی میں ہے۔ سوئٹزرلینڈ میں آج کل ایک ایسا بند زیر تعمیر ہے جس کی اونچائی ۹۴۰ فٹ ہوگی۔ وہ دن دور نہیں جب ہزار فٹ اونچا بند ایک عام بات ہو جائے گی۔ ایرو روک بند بھی اپنے وقت کا ایک اہم کارنامہ ہے۔ اس کی بناوٹ بالکل جدید طرز کی ہے۔ ایک خم دار اور پتلی سی دیوار کی شکل میں یہ بند ایک سہ شاخی جھیل کی تشکیل کرتا ہے جھیل کی لمبائی تقریباً ۲ امیل ہے عمارتی لکڑی پیدا کرنے والے علاقے کے درمیان میں واقع ہونے کی بنا پر اس بند میں لکڑی کے لٹھوں کے نقل و حمل کا خصوصی انتظام رکھا گیا ہے۔ یہ لٹھے دریا میں بہتے ہوئے جب جھیل تک پہنچتے ہیں تو ایک خودکار آنکڑا ان کو اٹھا کر

ایک پلیٹ فارم پر رکھ دیتا ہے جہاں سے ایک متحرک پٹی ان لٹھوں کو بند کے دوسرے رخ پر پہنچا دیتی ہے۔ اس انتظام سے تقریباً ۔ الاکھ فٹ لکڑی بند کی رخنہ اندازی سے متاثر ہوئے بغیر روزانہ بند پار کر لیتی ہے اور اپنی مجوزہ منزل کی طرف روانہ ہو جاتی ہے۔

۱۹۰۵ء سے لے کر ۱۹۳۲ء تک ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں متعدد بند بنائے گئے لیکن ۱۹۳۳ء میں امریکہ کے صدر فرینکلن روزولٹ کے عہد میں بند کی تعمیر کے کام میں بڑے جوش و خروش کا مظاہرہ کیا گیا۔ روزولٹ نے مرکزی حکومت کے دائرہ عمل میں کافی توسیع کی۔ ان کے نظریہ کے مطابق مفاد عامہ کے ایسے منصوبے جن پر لاگت بہت زیادہ آتی ہو مرکزی حکومت کے فرائض میں شامل ہونا چاہیئے تھے۔ اپنے اس خیال کو عملی جامہ پہنانے کے لئے انہوں نے اپنے دورِ صدارت میں ٹینیسی ویلی اتھارٹی (TENNESSEE VALLEY AUTHORITY) نامی ایک ایسا محکمہ قائم کیا جس کا بنیادی مقصد ٹینیسی کی ریاست میں متعدد بند تعمیر کرنا تھا۔ اس محکمے کی اہمیت اور اس کے کارہائے نمایاں کے پیش نظر اس کا مفصل حال تو کسی آئندہ باب میں دیا جائے گا۔ مختصراً یہ ہے کہ اپنے قیام کے تین سال بعد ہی اس محکمے نے تقریباً بیس (۲۰) ایسے کثیر المقاصد بند تعمیر کیے جن کی تکمیل سے نہ صرف زرعی علاقے سیراب ہونے لگے بلکہ بجلی بھی اتنی افراط سے پیدا کی جانے لگی کہ اس کا پوری طرح استعمال بھی مشکل نظر آنے لگا۔ اس کے علاوہ سیلابوں کے مسلسل خطرے پر بڑی حد تک قابو پا لیا گیا۔

بند کی لاگت میں تھوڑے سے اضافے سے بڑی مقدار میں پن بجلی پیدا کی

جاسکتی ہے لیکن ابتدا میں امریکہ کے کچھ لوگ اس خیال کے بالکل مخالف تھے کہ مرکزی حکومت بجلی کی فراہمی کے لئے نجی کمپنیوں کے مقابلے میں آئے۔ اس مخالفت کی بنیادی وجہ یہ تھی کہ بجلی کے اس نئے وسیلے کی دریافت سے بجلی کی نجی کمپنیوں کے منافع میں بڑی کمی پیدا ہونے لگی ان کمپنیوں نے ملک کے طاقت ور نجی گروہ کو اس غرض سے متاثر کرنا شروع کر دیا کہ وہ مرکزی حکومت کے اس منصوبے کی مخالفت کریں ادھر غریب عوام جو کہ بند کے اخراجات کو ٹیکس کی شکل میں پورا کرتے تھے بند کے مقاصد میں پن بجلی کے اضافے سے بہت خوش تھے کہ اب ان کو بجلی سستی ملنے لگے گی۔ عوام کی اس آسانی کے مدنظر مرکزی حکومت کے فیصلے میں سر مو فرق نہ آیا آخر چند مفاد پرستوں کو حکومت کے سامنے جھکنا پڑا۔ اگرچہ کچھ اعتدال پسندوں کا خیال یہ تھا کہ بند کے مقاصد میں پن بجلی کو شامل کرنا تو ضروری ہے لیکن وہ پن بجلی عوام کو براہ راست نہ دی جائے بلکہ نجی کمپنیوں کو بڑی مقدار میں مہیا کی جائے اور وہ کمپنیاں حسب سابق عوام کی طلب پوری کرتی رہیں۔ لیکن صدر روزولٹ نے اپنے عوام دوستی کے جذبے کے پیش نظر اس خیال کی بڑی شدت سے مخالفت کی اور آخر کار ۱۹۳۷ء میں صدر روزولٹ کانگریس سے اپنی اس تجویز کو منظور کرانے میں کامیاب ہو گئے کہ مرکزی حکومت براہِ راست بجلی فروخت کرے۔

بجلی کے وسائل پر مرکزی حکومت کے خلاف ایک دوسرا حملہ اس صورت میں ہوا کہ ان ریاستوں کے باشندوں کو جہاں بند کی تعمیر سے براہ راست کوئی فائدہ نہیں پہنچ رہا تھا اس پر آمادہ کیا کہ وہ حکومت کے عائد کردہ اس

ٹیکس کی ادائیگی پر احتجاج کریں جو تعمیر بند کے پروگرام کو عمل میں لانے کے بعد ان پر لگایا گیا تھا۔ ان کی دلیل یہ تھی کہ ہمارے ٹیکس سے مغرب اور جنوب کے علاقوں کے باشندے سستی بجلی حاصل کر سکیں گے۔ لیکن اس کا ہم کو کیا فائدہ۔ اور یہ دلیل اس وقت سے بار بار دہرائی جاتی رہی ہے لیکن واقعہ یہ ہے کہ حکومت جب کسی منصوبے پر روپیہ لگاتی ہے تو اس سے ملک کے کسی مخصوص حصّے ہی کو براہ راست فائدہ پہنچتا ہے۔ ملک کے دوسرے حصوں کے باشندے اس پر اعتراض کرتے رہتے ہیں کہ اس تعمیر کا خرچہ ٹیکس کی صورت میں سارے ملک پر کیوں عائد کیا جائے۔ اس کی مثال بالکل ایسی ہے جیسے کہ مشرقی پاکستان کے کچھ لوگ اس پر معترض ہیں کہ طاس سندھ کے معاہدے پر مرکزی حکومت کروڑوں روپے خرچ کر رہی ہے لیکن اس سے مشرقی پاکستان کو براہِ راست کوئی فائدہ نہیں۔ ایسے لوگوں کا خیال ہے کہ مرکزی حکومت کو مشرقی پاکستان کے منصوبوں پر کم از کم اتنا ہی روپیہ لگانا چاہیئے۔ اس مسئلہ پر اگر عمیق نظر ڈالی جائے تو یہ پتہ چلے گا کہ طاس سندھ کا معاہدہ مغربی پاکستان کی موت و زیست کا مسئلہ ہے صرف اس بنا پر کہ حکومت مشرقی پاکستان میں مساوی روپے نہیں خرچ کر سکتی ہے۔ طاس سندھ کے معاہدے کو پس پشت ڈال دینا خود پاکستان کے وجود کو خطرے میں ڈالنے کے مترادف ہوگا۔ اور ایسی صورت میں مشرقی پاکستان کا اعتراض بالکل کھوکھلا نظر آنے لگتا ہے۔

امریکہ میں بجلی کے وسائل پر مرکزی حکومت کے کنٹرول کے خلاف

اب تک لے دے ہوتی رہتی ہے۔ لیکن سمجھ دار لوگوں کا یہ نظریہ ہے کہ صدر روزولٹ کے اس عمل سے پوری قوم کی ترقی کی رفتار میں امید سے زیادہ اضافہ ہوا ہے۔ ایک مشہور مورخ آرتھر شیلی سنگر (ARTHER SCHLESINGER) لکھتے ہیں کہ صدر روزولٹ کے اس منصوبے کی کام یابی سے زراعت پیشہ طبقے میں ایک بڑا خوش آیند انقلاب رونما ہوا۔ صرف چند برس کی مختصر سی مدت میں دیہاتوں سے تاریکی، گندگی اور جمود کا ازالہ ہوگیا اور وہ لوگ بھی دیگر ترقی یافتہ حصوں کی طرح راہ ترقی پر گامزن ہو کر خوش حال نظر آنے لگے۔

یہ بحث کہ مرکزی حکومت کی دخل اندازی صحیح تھی یا غلط چلتی ہی رہے گی لیکن مرکزی حکومت حسب سابق اپنے فیصلے پر قائم ہے اور اس کا کوئی امکان نظر نہیں آتا کہ اس میں کوئی ترمیم ہو گی۔

ہوور بند (HOOVER DAM)

امریکہ کے صدر ہربرٹ ہوور کے عہد میں ہوور بند کا منصوبہ روبہ عمل آنے سے قبل کئی سال تک زیر بحث رہا۔ اس کے مخالفین اور موافقین ایک دوسرے کو اپنے اپنے دلائل سے قائل کرنے کی کوشش کرتے رہے۔ آخر کافی بحث و تمحیص کے بعد ۱۹۲۸ء میں کانگریس نے دریائے کلوروڈو (RIVER CLORADO) پر ہوور بند کی تعمیر کی منظوری دے دی۔ ابتدا میں ہوور بند کا نام بولڈر بند (BOULDER DAM) رکھا گیا لیکن ۱۹۴۷ء میں کانگریس نے اس کا نام تبدیل کر کے ہوور بند کر دیا۔

دریائے کلوروڈو امریکہ کی پانچ مغربی ریاستوں کیلی فورنیا، نیویڈا، ایریزونا یوٹا اور کالوریڈو میں سے ہو کر گزرتا ہے۔ اس لئے مسئلہ زیر بحث یہ تھا کہ بند دریا کے کس مقام پر باندھا جائے کہ زیادہ سے زیادہ ریاستیں فیضیاب ہو سکیں اور یہی بحث باعث تاخیر بنی رہی۔ دریا کی گزرگاہ پر کئی مقامات اتنے تنگ تھے کہ ان پر بند کی تعمیر ممکن ہو سکتی تھی لیکن دوسرے اہم مسائل کے پیش نظر ایسی جگہ بند کی گئی جہاں

تعمیر مقابلتاً آسان ہونے کے ساتھ ساتھ زیادہ سے زیادہ مفید ہو۔ دریائے کولوریڈو خشک پہاڑوں میں سے گزرنے کی بنا پر بڑا تیز رفتار بھی ہے اور اطراف کے علاقوں کے لئے تباہ کن بھی۔ اپنی تیز رفتاری اور گزرگاہ تبدیل کرتے رہنے کی خصلت کی وجہ سے اس نے گہرے گہرے کھڈ سے بنا دئے ہیں۔ یہ دریا ہر سال اپنے ساتھ منوں کیچڑ اور مٹی بہا لاتا ہے۔ ارضیاتی نقطۂ نظر سے دریا کم عمر ہے اور ڈھلانوں پر بہنے کی بناء پر اس کی تباہ کاریاں شدید ہیں لیکن آہستہ آہستہ اس کا جوش کم ہوتا جا رہا ہے اور وہ دن دور نہیں جب یہ دریا پرسکون ہو جائے گا اور اطراف کی زمین اور پہاڑ اس کی تباہ کاریوں سے نجات پا جائیں گے۔ اس قسم کے دریا تیز رفتار اور رخ بدلنے والے ہوتے ہیں۔ یہ زمین کو تو کاٹ دیتے ہیں لیکن بجلی پیدا کرنے کے لئے بہترین وسیلہ ثابت ہوتے ہیں۔

انیسویں صدی میں جب یہ دریا پہلی بار دریافت کیا گیا تو اس پر بجلی پیدا کرنے کے لئے بند بنانے کا خیال بھی نہ آیا تھا۔ اس وقت تو اندازہ ہوا کہ یہ دریا بیکار محض ہے کیونکہ دریا کی تہہ میں روپوش چٹانوں کی وجہ سے کشتی رانی جیسا معمولی کام بھی نہ لیا جا سکتا تھا۔ اور اس کی تیز رفتاری اور نشیب میں بہنے کی وجہ سے آبپاشی بھی ممکن نہ تھی۔ البتہ مخرج کے قریب اس کی رفتار اور نشیب نسبتاً کم ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس علاقے میں نہروں کے ذریعہ آبپاشی ہو سکتی ہے۔

۱۸۹۶ء میں کیلفورنیا میں اس دریا کے مخرج کے قریب ایک نہر نکالی گئی اور اس نہر کے ذریعہ قریب کے ایسے علاقے میں جہاں بارش بہت کم ہوتی تھی پانی پہنچانے کی تدابیر اختیار کی گئیں۔ نہر بنانے کے بعد نہر میں پانی کی بہم رسانی

کا مسئلہ پیش آیا کیوں کہ دریا میں سال کے بیشتر حصے میں پانی اتنا قلیل ہوتا تھا کہ نہر کی ضرورت پوری کرنا ممکن نہیں تھا۔ لیکن موسم بہار میں پگھلے ہوئے برف کا پانی دریا میں طغیانی کا باعث ہو جاتا تھا۔ یہاں تک کہ نہروں میں بھی سیلاب امڈ آتا تھا۔ اس موسم میں نہ صرف نہریں بلکہ ان کے اطراف کا علاقہ آب پاشی کے بجائے زیر آب آجاتا تھا۔ چناں چہ اس سیلابی کیفیت پر قابو پانے اور اس سے بچنے کے لئے ماہر انجینئروں نے پشتے بنائے لیکن یہ پشتے بھی مفید ثابت نہ ہوئے۔ یہ بے فیض دریا اتنی آسانی سے قابو میں آنے والا نہیں تھا۔ جب اس کی راہ میں رکاوٹ پیدا ہوئی اس نے ساتھ لائی ہوئی گار، مٹی اور کیچڑ کو پشتوں کے ساتھ ساتھ تہ در تہ جمع کرنا شروع کر دیا — اور ایک ہی سال میں پشتوں کی اونچائی سر کر لی اور پھر وہی سیلاب کا سلسلہ شروع ہو گیا۔

۱۹۰۴ء میں سیلاب نے بڑی تباہی مچائی۔ سیلاب کے بعد نہر کیچڑ سے پر ہو گئی۔ انجینئروں نے اس نہر کی کیچڑ کو اس خیال سے صاف کرایا کہ آئندہ سال اس کی بدولت سیلاب کے زور سے محفوظ رہ سکیں گے۔ اور ساتھ ہی متبادل انتظام کے طور پر ایک ذیلی نہر بھی بنوا دی گئی تاکہ پانی دو حصوں میں تقسیم ہو جائے اور اس طرح سیلاب کا زور بڑی حد تک کم ہو جائے لیکن قدرت کو کچھ اور ہی منظور تھا۔ اس حفظ ماتقدم کے بعد بارش زیادہ ہو گئی اور یہ دونوں نہریں سیلاب سے متاثر ہوئیں اس طرح یہ متبادل انتظام کمی کے بجائے زیادتی کا موجب بن گیا۔ حد تو یہ ہے کہ سیلاب نے وادی کے اس علاقے کو بھی نہ چھوڑا جو سطح سمندر سے ۲۸۰ فٹ اونچا تھا۔ وادی میں ایسا قیامت خیز

سیلاب آیا کہ پورے ۳۰۰ مربع میل کے رقبے کو جھیل بنا دیا۔

کئی سال کی عظیم محنت اور کروڑوں روپے کے اخراجات کے بعد ان آفاقی اور ناگہانی آفتوں سے نجات کا اس طرح موقع ملا کہ دریا مذکور کا رخ ایک نئی نہر کی طرف پھیر دیا گیا جو اس وسیع و عریض جھیل سے ملا دی گئی تھی۔ اس کے علاوہ پشتے دوبارہ بنائے گئے۔ اور نہر کی کھدائی نئے جوش اور ولولے کے ساتھ کی گئی۔ لیکن ۱۹۰۹ء میں دریا پھر قابو سے باہر ہو گیا اور سب کئے دھرے پر پانی پھر گیا۔ دریا نے ایک نئی گزرگاہ بنا لی۔ اس لئے پھر نئے پشتے بنائے گئے اور دریا کو پرانی نہروں میں مقید کرنے کی کوشش کی گئی۔ لیکن ان مسلسل کوششوں کے باوجود ۱۹۱۰ء اور پھر ۱۹۱۶ء میں ایسے سیلاب آئے کہ ایک بار تو ایک شہر میں چار فٹ گہرا پانی کھڑا ہو گیا۔

دریا کی ان مسلسل تباہ کاریوں اور رخ بدلتے رہنے سے وادی کے باشندے عاجز آ گئے آخر انھوں نے تہیہ کر لیا کہ دریا کو کسی نہ کسی طریقے سے قابو میں لے آئیں۔ لیکن سوال یہ تھا کہ بیل کیونکر منڈھے چڑھے یعنی سیلاب کی روک تھام کس طرح کی جائے اور تیز رفتار منقلب صفت پانی پر کس طرح قابو پایا جائے کہ بجائے سیلاب کے آب پاشی کے لئے استعمال کیا جا سکے۔ اور ساتھ ہی ساتھ بجلی بھی پیدا کی جا سکے۔

ان مقاصد کو روبہ عمل لانے کے لئے ایک بند بنانا ناگزیر تھا لیکن ایسے پرشور اور ہنگامہ خیز دریا پر بند بنانا کوئی مذاق نہ تھا بلکہ شروع شروع میں تو اس دریا پر بند بنانے کا منصوبہ پیش کرنے والوں کو احمق سمجھ کر اس کا

مذاق اڑایا جاتا تھا۔ اس توہین اور مذاق کے باوجود چند سرپھرے ثابت قدم انجینئر اس مسئلہ پر غور کرتے رہے۔ ان میں محکمہ وسائل آب رسانی کے ایک افسر آرتھر ڈیوس (ARTHER DAVIS) کا نام سرفہرست آتا ہے۔ انہوں نے ۱۹۱۴ء میں اس پرشور اور ہنگامہ خیز دریا پر بند بنانے کا منصوبہ بنانے کی تجویز کی تھی۔ جھیل میں ذخیرہ آب کے سلسلے میں ان کی تجویز تھی کہ یہ بند کی تکمیل تعمیر کے دو سال بعد کیا جائے گا۔ انہوں نے تجویز کیا تھا کہ جھیل کا ذخیرہ آب خشک موسم میں حسب ضرورت آب پاشی کے کام آئے گا اور ساتھ ہی ساتھ بجلی بھی پیدا کی جاسکے گی جو جنوبی کیلی فورنیا کے متعدد شہروں کی ضرورت پوری کر سکے گی۔ اس کا تیسرا فائدہ یہ ہوگا کہ برسات کے موسم میں سیلاب کے فاضل پانی کا کثیر حصہ اس جھیل میں سما جائے گا اور چوتھا فائدہ یہ ہوگا کہ اس جھیل سے تقریباً تیرہ شہروں کو پینے کا پانی مہیا کیا جاسکے گا۔ نیز اطراف کے علاقوں کو سبزہ اگا کر ایک خوب صورت تفریحی علاقے میں تبدیل کیا جاسکے گا۔

آج سے ۴۲ برس قبل اس مجوزہ منصوبے کی کامیابی پر شکوک اور شبہات کا اظہار کوئی حیرت اور تعجب کی بات نہیں تھی جب کہ اس وقت سب سے اونچا بند ۳۰۰ فٹ کا تھا اور فرانسیسی انجینئر بڑی محنت اور فخر کے ساتھ ۴۵۰ فٹ اونچے بند کے منصوبے پر کام کرتے ہوئے اس ریکارڈ کو توڑنے کے لئے کوشاں تھے۔

جب ڈیوس (DAVIS) نے اپنا منصوبہ پیش کیا تو اکثر لوگوں نے اس خیال ہی کو مشتبہ نظروں سے دیکھا۔ ایک گروہ کا کہنا تھا کہ سب سے پہلی

بات تو یہ ہے کہ اس بند کی تعمیر کے لئے قارون کا خزانہ چاہیئے اور پھر کون ایسا احمق ہے جو ایک امید موہوم کی بنیاد پر اس دور دراز غیر آباد علاقے کو آباد کرنے کے لئے اپنا زر کثیر لگانے پر آمادہ ہو گا۔ ایک دوسرے گروہ کا خیال تھا کہ یہ بند بنانا ممکن ہی نہیں۔ یہ پر شور ٹھاٹیں مارنے والا دریا دوران تعمیر بھی یکساں حالت میں نہیں رہ سکتا۔ بعد کے حالات کا تو کوئی اندازہ ہی نہیں کہ کل کلاں کس طرف کا رخ بدل لے گا۔ کچھ لوگوں کا خیال تھا کہ ممکن ہے بند تعمیر ہو جائے لیکن اس کا کیا اطمینان ہے کہ پہلا ہی سیلاب اس کو ایک تنکے کی طرح بہا نہ لے جائے گا۔ لیکن پر عزم انجینئر اس منصوبے کی کامیابی پر یقین رکھتے ہوئے تندہی، محنت اور ثابت قدمی کے ساتھ اس منصوبے کی تفصیلات کا مطالعہ کرتے رہے۔ اور ان مشکلات پر عبور حاصل کرنے کی کوشش کرتے رہے۔ جو اعتراضات اور شبہات کی شکل میں واضح ہوئے تھے۔

سب سے پہلا اور بنیادی مسئلہ یہ طے کرنا تھا کہ بند کی تعمیر کے لئے دریا کا بالائی حصہ منتخب کیا جائے یا زیریں حصہ۔ پن بجلی کی مقدار اور وادی میں پانی کی رسد کے اعتبار سے زیریں طاس میں بند بنانا زیادہ مفید معلوم ہوتا تھا۔ بند کے وقوع کے تعین کے سلسلے میں انجینئروں نے تقریباً ۷۰ مقامات کا تفصیلی جائزہ لیا اور آخر یہ فیصلہ کیا کہ بلیک کینیان (BLACK CANYAN) کے مقام پر جہاں دریا ہزار فٹ سے لیکر دو ہزار فٹ تک اونچی چٹانوں کے درمیان وادی میں بہتا ہے بند بنایا جائے۔ اس فیصلے کے بعد تین سال تک انجینئر اس جگہ کا مفصل جائزہ لیتے

ہے ۔ بنیادوں کے لئے چٹانوں کا امتحان لیا گیا تاکہ یہ اندازہ ہو سکے کہ یہ بند کا وزن برداشت کرنے کی اہلیت رکھتی ہیں ۔ نیز پانی روکنے میں بند کی معاون ثابت ہو سکیں گی یا نہیں ۔ بالآخر وہ کافی چھان بین کے بعد اس نتیجے پر پہنچے کہ یہ مجوزہ مقام مقام مطلوب ہے جو ہر لحاظ سے قابل اعتبار ثابت ہوگا۔

ان مراحل کے طے کرنے کے بعد مگر تعمیر سے پہلے کچھ ایسے نزاعی مسائل پیدا ہو گئے جن کے حل کرنے سے پہلے کام کو آگے بڑھانا ممکن نہیں تھا۔ ان نزاعات میں سے ایک مسئلہ دریا کے طاس میں واقع ریاستوں کے درمیان دریا کے پانی پر استحقاق استفادہ کا مسئلہ بھی شامل تھا۔ وہ ریاستیں جو دریا کے بالائی طاس میں واقع تھیں ان کو یہ خطرہ محسوس ہوا کہ زیرین طاس میں واقع متعلقہ ریاستیں اپنے حصے سے زیادہ پانی حاصل کر لیں گی ۔ اس قسم کا شبہ زیرین ریاستوں نے بھی کیا ایسا معلوم ہوتا تھا کہ یہ متنازعہ مسئلہ منصوبے ہی کو لے ڈوبے گا۔ لیکن ۱۹۲۲ء میں صدر امریکہ نے اس مسئلہ سے عہدہ برآ ہونے کے لئے ایک کمیٹی تشکیل دی تاکہ مسئلہ کا تفصیلی جائزہ لیا جائے اور اس کا مناسب حل پیش ہو۔ کمیٹی مذکور نے متعدد اجلاسوں کے بعد ایک ایسا طریق کار تجویز کیا جس کی رو سے مختلف دعویدار ریاستوں کے درمیان پانی اور بجلی کی منصفانہ تقسیم ہو سکتی تھی۔ لیکن اس کے باوجود چند ریاستیں اس تجویز سے غیر مطمئن تھیں اور آج تک ہیں۔ بہر حال دسمبر ۱۹۲۸ء میں امریکہ کی مجلس ملی یعنی کانگریس نے اس منصوبے کے لئے تقریباً ۸۳ کروڑ روپے کے مصارف کی منظوری دے دی۔ جس میں بند کی تعمیر اور ایک ۸۰ میل لمبی نہر بھی شامل تھی۔

ہوور بند کی تعمیر

تمام نزاعی، مالیاتی اور فنی مسائل طے ہو جانے کے باوجود بند کی تعمیر ۱۹۳۰ء تک شروع نہیں کی جا سکی۔ امریکہ کے نئے صدر ہربرٹ ہوور نے عنانِ حکومت سنبھالی تو اس کام کو شروع کرانے کا فوری انتظام کیا۔ موصوف چوں کہ خود انجینئر تھے اس لئے بند کی تعمیر میں پیش آنے والی مشکلات اور اس کی تکمیل کے بعد حاصل ہونے والے مفادات کا پورا اندازہ تھا۔ اس منصوبے کے مجوز جناب ڈیوس (DAVIS) ۷۰ برس کی عمر کو پہنچ چکے تھے اور ان کی پنشن ہونے والی تھی لیکن جب انہیں یہ معلوم ہوا کہ ان کا خواب شرمندہ تعبیر ہونے والا ہے تو ان کی مسرت کا کوئی ٹھکانا نہ رہا۔ مطلوبہ دریا کے کنارے کسی اونچی چٹان پر کھڑے ہو کر جب وہ ہزاروں آدمیوں کو بند کی تعمیر میں مصروف پاتے تو انہیں ایک عجیب سکون اور طمانیت محسوس ہوتی تھی۔

آب و ہوا کے اعتبار سے ملک کا یہ حصہ کافی تکلیف دہ ہے۔ سال کے بیشتر ایام میں دن میں شدید گرمی پڑتی اور راتیں سرد ہوتی ہیں۔ اطراف کی زمین خشک بے آب و گیاہ اور ریگستانی ہے۔ اگرچہ ایسی آب و ہوا اور ایسے طبعی حالات بند کی تعمیر کے لئے چنداں سازگار نہیں ہوتے تاہم بند بنانا تھا اور اس کی تعمیر شروع ہونے سے قبل اس پر کام کرنے والوں کے لئے مناسب رہائش اور خورد و نوش کا انتظام کرنا بھی ضروری امر تھا۔ اس ضرورت کے پیش نظر ایک نیا شہر آباد کیا گیا جس میں بند سے متعلق لوگوں کی رہائش کا انتظام کیا گیا تھا۔ اس کے علاوہ اس

معنا فاتی نوآباد شہر سے دوسری منفعت یہ تھی کہ بند کی نگہداشت بھی کی جا سکے۔ ونگراں کارکنان بھی اسی شہر میں آباد ہو جائیں۔ یہ شہر تقریباً ۸ ایکڑ زمین پر پھیلا ہوا تھا جس میں پانچ ہزار کاریگروں اور ان کے اہل خاندان کے لئے مکانات تعمیر کئے گئے۔ اس متذکرہ ریگستان کے وسط میں آج بھی یہ خوب صورت سا نخلستانی شہر آباد ہے۔ اور اس کی آبادی میں رفتہ رفتہ اضافہ ہوتا جارہا ہے۔

حسب دستور اس بند کی تعمیر کے سلسلے میں بھی سب سے پہلے دریائے مذکور کا رخ موڑنے کا کام شروع کیا گیا۔ اس مقصد کے تحت ماہرین نے چار سرنگیں کھدوائیں۔ ان میں سے ہر سرنگ کا قطر ۵۶ فٹ اور لمبائی چار ہزار فٹ رکھی گئی۔ ان سرنگوں کی تعمیر اپنے دور میں انجینئری کا ایک نادر نمونہ تھی۔ اب سے ۳۵ - ۳۶ سال پہلے یہ کوئی آسان کام نہ تھا کہ انتہائی سخت اور ٹھوس چٹانوں کے کلیجے میں ایسے شگاف کئے جائیں جو ایسے تند خو دریا کے بہاؤ کو سمیٹ لیں۔ اب دوسری مہم یہ تھی کہ دریا کو اپنی گزرگاہ سے موڑ کر سرنگوں سے گزرنے پر مجبور کیا جائے۔ اس مقصد کے لئے مٹی اور پتھر کے ملغوبے سے ایک ایسا عارضی بند بنایا گیا۔ جو دریا کے بہاؤ کو مسدود کر کے سرنگوں میں بہنے پر مجبور کر دے۔ دریا کی صدہا برس کی زندگی میں یہ پہلا واقعہ تھا کہ دریا کی تہہ کسی مقام پر بالکل خشک نظر آنے لگی۔

اس کے بعد بنیادوں کی تعمیر کے لئے تقریباً ۷ کروڑ ٹن کنکریٹ ڈالا گیا تاکہ ۶۶۰ فٹ چوڑی بنیادیں بھری جا سکیں۔ اتنی چوڑائی اس وجہ سے

ضروری تھی کہ بند کے اپنے وزن کے علاوہ بنیادیں ۴۵ ہزار پونڈ فی مربع انچ پانی کے دباؤ کی متحمل ہو سکیں۔ چنانچہ پانی کے اسی دباؤ کے پیش نظر دریا کی بالائی سطح پر بند کی دیوار میں کچھ اس طریقے سے خم پیدا کیا گیا کہ طرفین کی چٹانیں بھی معاون بن سکیں۔

ان مراحل سے گزرنے کے بعد بند کی تعمیر کا کام تیز رفتاری کے ساتھ چل رہا تھا اور بحفاظت ۵۰۰ فٹ بلندی تک پہنچ چکا تھا منصوبے کے مطابق پانی کے دباؤ کو روکنے کے لئے یہ بلندی ناکافی تھی لیکن ۷۲۶ فٹ بلندی کے بعد اس کو کافی سمجھا گیا۔ اس وقت چوٹی پر بند کی لمبائی ۱۳۰۰ فٹ تک پہنچ چکی تھی اور تعمیر کا کام دو سال تک شب و روز مسلسل جاری رہا۔ اس دوران کاریگر اور انجینئر حضرات بھی بلا مہلت برابر کام کرتے رہے۔ رات کو تیز برقی روشنی میں تعمیر کا کام کیا جاتا تھا لیکن اس تندہی اور انتھک محنت کے بعد جب یہ عظیم منصوبہ مکمل ہوا پانی کے اپنی اصل گزرگاہ سے بہنے کا انتظام شروع کیا گیا تو ادنیٰ اور اعلیٰ پورے عملے کا دل اس انجانے خوف سے دھڑک رہا تھا کہ خدانخواستہ ان کی دو سال کی شب و روز کی مسلسل محنت کہیں پانی کے ایک ریلے کی ہی نذر نہ ہو جائے۔ عام طور پر کسی بھی بند کی تعمیر میں یہ مرحلہ سب سے اہم اور دلوں کو مضطرب رکھنے والا ہوتا ہے کہ ان کی کی کرائی محنت اکارت نہ ہو جائے اور پانی کا ایک ریلا اس سب کو بہا کر نہ لے جائے اگرچہ زمانہ حال میں ایسے خطرات اور وسوسے عموماً خیالی ہی ثابت ہوتے ہیں۔ لیکن ہوور بند اپنے وقت کا انتہائی پر خطر

اور عظیم ترین بند تھا۔ اس کی تعمیر کے وقت خدشات اتنے بیجا نہ تھے لیکن آج بھی وہ
اسی شان سے قائم ہے۔

بند کی تعمیر کے تقریباً دو سال بعد دریا کا پانی اپنی اصل گزرگاہ سے بہنے لگا
اور بند کی پشت پر ایک وسیع و عریض گہری مصنوعی جھیل بن گئی اس جھیل کو پر آب
کرنے کے لئے ۳ سال لگے۔ ۱۵ میل لمبی یہ جھیل آج بھی دنیا کی سب سے بڑی مصنوعی
جھیل ہے۔ اگر بند کی چوٹی سے جانے والی سڑک پر سے گزریں اور دریا کے اوپری
رخ کی طرف نظر ڈالیں تو نیلے پانی کی ایک بے پایاں جھیل نظر آئے گی جس میں
بیشمار کشتیاں تفریح کرنے والوں کو لئے ہوئے تیرتی دکھائی دیں گی۔

بند کی تعمیر اور جھیل کی تکمیل سے قبل یہ تصور میں بھی نہیں آتا تھا کہ کسی
زمانے میں یہ تند خو اور شورش پسند دریا جو بلند سے بلند تر چٹانوں کو بھی
خاطر میں نہیں لاتا اور اپنی راہ میں آنے والے بڑے بڑے تن آور درختوں کو
ایک تنکے کی مانند گردانتا ہے اس طور سے قابو میں آجائے گا۔ وہی چٹانیں
جو دریا کی بے راہ روی اور طوفان خیزی سے عاجز تھیں آج اس پرسکون جھیل
کے پانی سے برضا و رغبت اٹھکھیلیاں کرتی نظر آتی ہیں۔ بند کے دوسرے
سرے پر نظر ڈالیں تو دور تک کنکریٹ کی ایک ڈھلوان دیوار نظر آئے گی
جس سے کافی فاصلے پر انتہائی پرسکون ماحول میں دریا بہتا ہوا یوں دکھائی
دے گا جیسے یہ کبھی چنچل ہی نہ تھا۔ بند کی چوٹی سے سینکڑوں فٹ نیچے بجلی
سے منور عمارتیں ایسی نظر آتی ہیں جیسے گڑیا کے گھروندے رکھے ہوئے ہوں
اگرچہ ان عمارتوں کی اونچائی بھی بیس منزلہ عمارتوں سے کسی طرح کم نہیں۔

بند اور بند کے اطراف میں سیاح حضرات بلا روک ٹوک آزادی کے ساتھ گھوم پھر سکتے ہیں اگر چاہیں تو بجلی گھر تک بھی جا سکتے ہیں جہاں وہ یہ دیکھ سکتے ہیں کہ بجلی گھر کیسے چلتا ہے۔ یہاں پانی چار اونچے اور پتلے میناروں میں داخل ہوتا ہے جہاں سے یہ بجلی کے خود کار دروازوں کے ذریعے تیس تیس فٹ چوڑے فولاد کے نلوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ یہ نل ہی ان پہیوں کو چلاتے ہیں جس سے بجلی کی مشینیں حرکت کرتی ہیں۔ ان پہیوں کی مسلسل گردش ہی کی بدولت امریکہ کے جنوب مغرب کا ایک وسیع علاقہ رات کی تاریکی میں جگمگاتا ہوا دکھائی دیتا ہے۔ اس کی بجلی نہ صرف روشنی بلکہ سینکڑوں میل کے فاصلے پر واقع کارخانوں میں ایندھن کے کام آتی ہے۔ اور ان کارخانوں کو چلانے کی ذمہ دار ہے۔

دریا کے دونوں کناروں کے ساتھ ساتھ ۶۵۰ فٹ لمبی اور ۵۰ فٹ چوڑی گزرگاہیں بنائی گئی ہیں جو سیلاب کی بندش کے لئے استعمال کی جاتی ہیں جب سیلاب آتا ہے تو یہ گزرگاہیں پانی کی طغیانی کو ہلکا کر دیتی ہیں اس طریقے سے یہ خطرہ کہ سیلاب کا پانی بند کو ڈبو دے گا دور ہو جاتا ہے۔ سیلاب کے زور کو کم کرنے کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ سیلاب کا موسم شروع ہونیسے پہلے جھیل کا کچھ پانی بند کے ذریعہ خارج کر دیا جاتا ہے تاکہ جھیل میں نئے آنے والے پانی کی گنجائش نکل آئے۔ لیکن ۱۹۵۲ء میں پھر ایک بار ایسا زوردار سیلاب آیا کہ اس پر قابو پانا مشکل نظر آ رہا تھا لیکن اس سیلاب پر اس طرح قابو پایا گیا کہ دریا کی دونوں گزرگاہیں کھول دی گئیں اور معمول سے بہت زیادہ بجلی پیدا کی گئی جس سے پانی تیزی سے بند کی زیریں سمت

میں آگیا ساتھ ہی ساتھ بند کے وہ تمام دروازے بھی کھول دیئے گئے جن سے جھیل کی سطح نیچی کی جا سکتی تھی۔ ان تدابیر سے ایک غیر معمولی سیلاب پر قابو پالیا گیا۔

ہوور بند سے زیرین وادی میں کئی اور بند بھی بنائے گئے ہیں جن کی بنا پر دریا کی وادی کا زیرین حصہ سیلاب سے محفوظ ہو گیا۔

ان میں سے ایک بند بڑے عجیب و غریب طریقہ پہ بنایا گیا ہے بظاہر تو یہ صرف ۸۵ فٹ اونچا ہی نظر آتا ہے لیکن یہ دریا کی تہہ میں ۲۳۵ فٹ تک چلا گیا ہے اور اس طرح سے بند کی کل اونچائی ۳۲۰ فٹ ہو گئی ہے یہ دنیا میں اپنی قسم کا واحد بند ہے۔ اس بند کے دو مقصد ہیں اول یہ کہ سیلاب کی روک تھام دوسرے یہ کہ جنوبی کیلیفورنیا کے کئی شہروں کو پینے کا پانی مہیا کرتا ہے۔ بند پہ ہی ایسا انتظام ہے کہ تمام مٹی، گارا اور کیچڑ کو روک کر پانی کو صاف ستھرا کر کے شہروں کو براہ راست مہیا کیا جاتا ہے۔

اس کے جنوب میں ایک اور چھوٹا سا بند ہے جس کی بلندی ۴۶ فٹ ہے اس کی پشت پر ایک چھوٹی سی جھیل بنائی گئی ہے۔ اس بند کا خاص مقصد یہ ہے کہ یہ نہروں کو پانی پہنچائے اس بند پہ ہی کچھ ایسی مشینیں نصب کی گئی ہیں جو کھیتوں تک پہنچنے سے قبل پانی کو صاف کر دیتی ہیں۔ اس بند کی تعمیر سے قبل نہروں میں پانی کو صاف ستھرا رکھنے کے لئے تقریباً ۵۰ کروڑ روپے سالانہ خرچ ہوتے تھے۔ لیکن آج اس خرچے میں بہت بڑی

بچت ہو گئی ہے۔

اس دریا پر قابو پانا اتنا آسان نہیں تھا کہ ایک بند بنا کر ہی کام بن جاتا خواہ وہ کتنا ہی عظیم کیوں نہ ہو اس لئے مختلف فاصلوں پر متعدد بند بنانے کی ضرورت تھی جو اس بڑے بند کے معاون ہوتے۔ ہوور بند پانی کو روکنے کا کام انجام دیتا ہے اور اس کے علاوہ آب پاشی اور پینے کے لئے ستھرے اور شفاف پانی کی بہم رسانی کا کام بھی کرتا ہے — ان تمام تعمیراتی منصوبوں کے باوجود دریا اب بھی مکمل طور پر قابو میں نہیں آسکا ہے اس دریا کا بالائی طاس آج بھی ویسا ہی ویران ہے۔ دریا اس حصے میں بے فیض ہے۔ اس لئے یہ فیصلہ کیا گیا ہے کہ دریا کے اس حصے میں بھی چند بند بنائے جائیں اور ان میں سے ایک بڑا بند ہوور بند کے قریب ہی ہوگا۔

ادارہ ٹینسی کی کہانی

ایک طرف ملک کے مغربی علاقے میں ہوور بند تیزی سے تعمیر کیا جا رہا تھا کہ دوسری طرف قوم کی آنکھیں اس پر لگی ہوئی تھیں کہ حکومت مشرقی علاقے کی ترقی کیلئے کیا کچھ کرتی ہے کہ ۱۹۳۳ء میں صدر روزولٹ نے دریائے ٹینسی (RIVER TENNESSEE) کے طاس میں پانی اور بجلی کے وسائل کی ترقی پر زور دیا اور بند اور پشتوں کے ایک سلسلے کی تعمیر کی تجویز پیش کی۔ صدر کی اس تجویز کا کانگریس نے خیر مقدم کرتے ہوئے مئی ۱۹۳۳ء میں ایک ایسے ادارہ کے قیام کی منظوری دے دی جس کے اختیارات تو حکومت کی طرح وسیع تھے لیکن دائرہ عمل اور طریق کار نجی کمپنی کی طرح رکھا گیا تھا۔ ایسے ادارہ کے قیام کا مقصد یہ تھا کہ منصوبوں پر تیز رفتاری سے عمل درآمد کیا جا سکے اور ادارہ حکومت کی مانند روایتی سست رفتاری سے آزاد رہے۔ صدر نے اپنی تجویز پیش کرتے ہوئے ادارہ ٹینسی کے قیام کے اغراض و مقاصد کو بیان کرتے ہوئے کانگریس کو بتایا کہ "یہ ادارہ دریائے ٹینسی اور اس کے

اطراف کے علاقے کی ترقی کا ضامن ہو گا۔ اس علاقے کے پانی اور بجلی کے وسائل کو ترقی دینے کی ہر ممکن سبیل پیدا کرے گا۔ ادارہ ٹینیسی نے اپنے قیام سے لے کر آج تک متعدد منصوبوں کو عملی جامہ پہنایا جن میں سے کچھ ایسے ہیں جن کا ثانی تمام دنیا میں نہیں۔

ادارہ ٹینیسی امریکہ کے مشرقی علاقے کی بجلی اور پانی کے وسائل کی ترقی اور تعمیر کے لئے سب سے بڑا ادارہ ہے۔ بجلی کی نجی کمپنیاں اس کے قیام پر بڑی برافروختہ تھیں کیونکہ اس کے ذریعہ طاس ٹینیسی کے باشندوں کو بڑے کم داموں پر بجلی بہم پہنچائی جا رہی تھی۔

ادارہ ٹینیسی کے قیام سے طاس ٹینیسی کی خوش حالی پر شاید ہی انگشت نمائی کی جا سکے۔ مختلف بند وغیرہ بنانے سے اس علاقے نے بڑی تیزی سے ترقی کی جہاز رانی کی صنعت ۱۹۳۳ء کے مقابلے میں اب ستر گنی بڑھ گئی ہے۔ سیلاب اب داستان پارینہ بن کر رہ گئے ہیں۔ زمین کے وہ خطے جو کبھی پانی کو ترسا کرتے تھے آج سرسبز و شاداب ہیں۔ ایسے ذرائع جنہوں نے چند سالوں ہی میں اس تمام علاقے میں زندگی کی کایا پلٹ کر دی ان میں تبدیلی کون چاہے گا؟

دریائے ٹینیسی ایک کاہل اژدہے کی طرح وادی کے درمیان پڑا رینگتا رہتا ہے سلسلہ بند کی تعمیر سے قبل بارش کے موسم میں دریا جوش میں آ کر اطراف کے علاقوں کو تباہ کر دیتا تھا۔ سیلاب کی تباہ کاریوں میں اس کی معاون پانچ پہاڑی ندیاں بھی کم نہ تھیں۔ ان ندیوں کے سنگم سے دریا کے پاٹ میں کافی اضافہ ہو جاتا ہے۔ دریا مذکور کی لمبائی ۶۵۰ میل ہے اور یہ اوہیوا (OHIO) دریا سے جا ملتا ہے۔ یہ دریا اور اس کے معاون دریا جنوبی ریاستوں سے گزرتے تھے۔

یہ علاقہ طاس میں شمار کیا جاتا ہے۔ اور اس وادی میں آسمان سے باتیں کرتے ہوئے پہاڑ بھی ہیں اور میدان بھی۔ وادی کا ایک بڑا حصہ سلسلۂ بند کی تعمیر سے قبل ہی زیر کاشت تھا اور دریا محدود طور پر ذریعہ آبپاشی اور واسطۂ نقل وحمل تھا۔ لیکن اس ذخیرۂ آب سے مشکلات کی وجہ سے پوری طرح استفادہ نہیں کیا جا سکتا تھا۔ ان مشکلات میں ایک بڑی مشکل یہ تھی کہ دریا اپنے پرپیچ بہاؤ کے علاوہ ایک دم ۱۳۴ فٹ نیچے گرتا ہے۔ دوسرے پتھریلی زمین اور چٹانوں نے اس علاقے کو جہازرانی کے لیے اور بھی ناقابل بنا رکھا ہے۔ دریا کا یہ حصہ (MUSCLE SCHOOLS) کہلاتا ہے۔

انیسویں صدی کی ابتدا میں حکومت نے دریا سے زیادہ استفادے کے پیش نظر یہ تدبیر سوچی کہ دریا کے میدانی حصوں کو ایک نہر کے ذریعہ ملا دیا جائے تاکہ پہاڑی علاقے سے گزرنا نہ پڑے۔ اس مجوزہ نہر کا افتتاح ۱۹۳۴ء میں کیا گیا لیکن بدنصیبی سے یہ تدبیر کارگر نہ رہی کیونکہ نہر پورے سال جہاز رانی کے قابل نہیں رہتی تھی اور اس طرح سے نہر بنانے پر جو لاگت آئی وہ بیشتر بے کار ہی رہی۔ آخر ش طے پایا کہ ایک بند بنانے کے بعد متذکرہ قباحتیں دور ہو جائیں گی اور زیر آب چٹانیں جہازرانی میں مانع نہیں ہو سکیں گی نیز سیلاب کو مسدود کر دیا جا سکے گا۔ اس خیال کے مطابق ۱۸۹۹ء میں ایک نجی کمپنی کو بند بنانے کی اجازت دی گئی ابھی یہ منصوبہ مکمل نہ ہو سکا تھا کہ ۱۹۰۶ء میں دوسری کسی کمپنی نے پیش کش کی کہ اگر حکومت بند کی تعمیر کے مصارف کے کچھ حصے کو برداشت کرنے پر رضامند ہو تو منصوبے کی تکمیل کے بعد وہ مصارف

بہ یک وقت ادا کرنے کے بجائے طویل المدت قرضے کی شکل میں بالاقساط کمپنی کو ادا کرنے کا اقرار کرے۔ لیکن تھیوڈر روزولٹ نے اس کی مخالفت کی کہ کسی نجی کمپنی کی مدد کے لئے قومی سرمایہ لگایا جائے۔

پہلی جنگ عظیم کے دوران قوم کو برقی طاقت کی بہت زیادہ ضرورت پڑی تاکہ صنعت کو بڑھایا جاسکے۔ فوجی انجینئروں نے مسل شولز کے علاقے کا معائنہ کیا اور یہ تجویز پیش کی کہ یہاں تین بند باندھے جائیں کانگریس نے اس تجویز کو منظور کر لیا۔ لیکن جلد ہی جنگ ختم ہو گئی اور تجویز دھری کی دھری رہ گئی۔ جنگ کے بعد کانگریس نے پہلے بند کی تعمیر کی منظوری دیدی۔

۱۹۲۱ء میں تمام منظور شدہ رقم صرف ہو جانے کے بعد بند کا صرف ایک تہائی حصہ ہی مکمل ہو سکا۔ کانگریس سے مزید رقم کی منظوری کے لئے تقریباً ایک سال کا عرصہ لگا۔ آخر ۱۹۲۵ء میں بند مکمل ہو گیا۔ فوجی انجینئروں کے منصوبے کے مطابق یہ بند نمبر ۲ تھا۔ بند نمبر ۱، اس کے بعد ۱۹۲۶ء میں مکمل ہوا۔ اس کا اولین مقصد وادی کے بالائی حصے میں جہاز رانی میں آسانی پیدا کرنا تھا۔ نمبر ۲ کے شمال میں بنایا جانے والا بند نمبر ۳ طاس ٹینیسی کے ادارے کے قیام تک تعمیر نہیں کیا جا سکا۔

نجی سرمایہ داروں کی یہ کوشش تھی کہ ریاستی اور وفاقی حکومتوں سے تعمیر شدہ بند سے پن بجلی پیدا کرنے کی اجازت مل جائے تاکہ وہ اس کو حسب خواہش فروخت کر سکیں لیکن کانگریس نے اس کی اجازت نہ دی۔ اس خیال کی مخالفت کرنے والوں میں جارج نورس (GEORGE NORRIS)

سب سے پیش پیش تھے۔ ان کی رائے یہ تھی کہ قدرتی وسائل آب پاشی و بجلی کی تمام تر ذمہ داری مرکزی حکومت پر ہونا چاہیئے۔ کئی سال تک کانگرس اس مسئلہ پر بحث کرتی رہی کہ ان دو تعمیر شدہ بندوں کا کیا کیا جائے۔ اور ساتھ ہی یہ مسئلہ بھی تھا کہ تیسرے بند کی تعمیر کے بغیر اولین دونوں بند بھی مناسب مقدار میں برقی قوت پیدا نہیں کر سکتے۔ اس بند کی تعمیر کے بعد اس کا امکان نہیں رہتا تھا کہ خشک موسم میں پانی کے ذخیرے میں اتنی کمی ہو جائے کہ ضروریات پر اثر پڑے۔ منصوبے کے مطابق تیسرا بند بہار کے موسم میں سیلاب کے پانی کی ذخیرہ اندوزی کے لئے تعمیر کرنا ضروری تھا کہ پانی وقت اور ضرورت کے مطابق استعمال کیا جا سکے۔ ادھر کانگرس تو اس منصوبے کے مستقبل پر بحث تمحیص میں مصروف تھی ادھر دریا اپنی تباہ کاریوں سے باز نہیں آتا تھا۔ چنانچہ ۱۹۱۷ء، ۱۹۲۶ء اور ۱۹۲۷ء میں ایسے شدید سیلاب آئے کہ ہزاروں جانیں تباہ ہوگئیں اور لاکھوں ایکڑ کھیتیاں برباد ہوگئیں۔ علاقے کی معاشی حالت دگرگوں تھی۔ جہاز رانی برائے نام رہ گئی کھیتی باڑی اس لئے مشکل تھی کہ سیلاب کا ہولناک خطرہ ہر دم سر پر سوار نظر آتا۔ بجلی تقریباً ناپید تھی۔ جارج نورس نے پوری وادی کی ترقی کے لئے انتھک کوشش کی لیکن ۱۹۳۳ء سے قبل امریکہ کے کسی صدر نے بھی دل چسپی کا اظہار نہیں کیا جس کے نتیجے میں متعلقہ حکام نے فوجی انجینئروں کے مجوزہ منصوبے کو پس پشت ڈال دیا۔ لیکن ۱۹۳۳ء میں جب فرینکلن روزولٹ صدر چنے گئے تو انہوں نے اپنا مقصد حیات ہی سمجھ لیا کہ امریکہ کو کسادبازاری سے

نجات دلائی جائے اور غیر یا کم ترقی یافتہ علاقوں کو تمام سہولتیں مہیا کی جائیں تاکہ وہ ترقی کر سکیں۔ اپنے انتخابی منشور میں بھی انہوں نے ملک میں چار بڑے برقی منصوبوں کو شامل کیا جن میں سے ایک طاس ٹینیسی سے متعلق تھا۔

صدارت کا عہدہ سنبھالتے ہی صدر روزولٹ نے طاسِ ٹینیسی کے ادارے کے قیام کے انتظامات کئے جس کے فرائض میں سابقہ دونوں بند کی نگہداشت اور تیسرے بند کی تعمیر شامل ہے اس کے علاوہ طاس ٹینیسی کی ترقی سے متعلق منصوبہ بندی اور اس پر عمل درآمد کرنے کی تمام تر ذمہ داری بھی اسی ادارے پر عائد کی گئی۔ ادارے کو یہ اجازت بھی دی گئی کہ وہ تمام فالتو برقی قوت افراد سے لے کر ریاستوں تک جس کے ہاتھ مناسب سمجھے فروخت کرے۔ بموجب قانون ادارہ مذکور کے مقاصد حسب ذیل تھے:-

۱۔ سیلاب کی روک تھام۔

۲۔ دریاؤں کو جہاز رانی کے قابل بنانا۔

۳۔ پن بجلی میں زیادہ سے زیادہ اضافہ کرنا۔

۴۔ زمین کو قابل کاشت بنانے کے لئے مناسب ذرائع استعمال کرنا۔ اور زراعت میں ترقی کے وسائل میں اضافہ کرنا۔

۵۔ شجر کاری کے ایک منظم پروگرام پر عمل پیرا ہونا۔

۶۔ متذکرہ علاقے کی فلاح و بہبود اور معاشی خوش حالی کے لئے مختلف ذرائع اختیار کرنا۔

آخری مقصد سب سے زیادہ اہم تھا کیونکہ کچھ علاقوں میں تقریباً ۸۰ فیصد خاندان اس قدر غریب تھے کہ ان کو حکومت کی طرف سے مدد دی جاتی تھی۔ کہیں کہیں تو بالکل فاقوں کی حالت تھی طاس کی تقریباً ۹ لاکھ ایکڑ زمین کٹاؤ کی وجہ سے بے کار ہوگئی تھی۔ سیلاب ہر سال تقریباً ایک کروڑ روپے کا نقصان کر دیتے تھے۔ صرف دو فیصد کھیتوں پر بجلی موجود تھی علاقے میں غربت کی بنا پر نہ تو صاف ستھرے گھر تھے نہ اچھے اسکول تھے اور نہ ہی اچھی سڑکیں تھیں۔ نوجوان اپنے اپنے وطن کو چھوڑ کر بھاگ رہے تھے، بھوک افلاس، بربادی اور مایوسی کا دور دورہ تھا۔ لیکن دریا ان مصائب سے بے نیاز اپنی تباہ کاریوں میں مصروف تھا۔

۱۶ رجنوری ۱۹۳۳ء کو ادارہ کے تین ممبروں نے اپنا پہلا جلسہ طلب کیا۔ قوم کی نگاہیں ان کے ہر عمل پر مرتکز تھیں اور بے چینی سے اس وقت کی منتظر تھیں کہ اس شورش پسند دریا کو کس طرح سدھاتے اور مقید کرتے ہیں۔

بندھی بند

طاس بینیسی کی ترقی کا جو اہم مسئلہ اس ادارے کے سامنے تھا اس کا حل ادارے نے متعدد بند تعمیر کرنے کی صورت میں پیش کیا۔ چناں چہ یکم اکتوبر ۱۹۳۳ء کو پہلے بند پر کام شروع ہو گیا جو ۲۸ جولائی ۱۹۳۶ء کو مکمل ہوا۔ اس کا نام اس علاقے کی ترقی کے لئے جان قربان کرنے والے

انسان نورس کے نام نامی پر رکھا گیا۔ یہ بند ۲۶۵ فٹ اونچا اور ۱۸۶۰ فٹ لمبا ہے۔ بند سے تین میل دور متعلقہ عملے کے لئے ایک بستی آباد ہے۔ یہ بستی آباد کاری کے فن کا ایک نیا تجربہ تھا۔ اس بستی میں گلیاں اور سڑکیں کشادہ مگر پرپیچ بنائی گئی ہیں۔ اور دو رویہ سایہ دار درخت لگائے گئے ہیں۔ مکانات سڑکوں اور گلیوں سے کافی فاصلے پر ہوا اور دھوپ کے رخ پر ہیں۔ ۱۹۴۸ء تک یہ نوآباد بستی مرکزی حکومت کے زیر انتظام رہی لیکن اب دوسرے شہروں کی طرح یہ بھی اپنی نمائندہ بلدیہ کے زیر انتظام ہے۔

اس بند کی تعمیر کے سلسلے میں ادارہ ٹینسی نے فیصلہ کیا کہ کنکریٹ کے بلاکوں کا ایک بند بنایا جائے۔ اس مقصد کے تحت انہوں نے اطراف کی چٹانوں کا جائزہ لینا شروع کیا اور ساتھ ہی بند کی منصوبہ بندی پر کام شروع ہوگیا۔ بند کی تعمیر میں کام آنے والے علاقے ادارہ ٹینسی نے خرید لئے اور وہاں پر آباد خاندانوں کا متبادل انتظام کر دیا گیا۔ بند کی تعمیر کے بعد جو علاقے زیر آب آنے والے تھے وہاں کے مواصلاتی نظام کو ہٹا دیا گیا۔ چن چن کر ایک ایک درخت کو کاٹ دیا گیا تاکہ مستقبل میں کبھی پانی کے زور سے یہ درخت اکھڑ کر بند کی کارکردگی میں مزاحم نہ ہوں۔ دریا کے مشرقی کنارے پر کام شروع کیا گیا اس طرف زمین کا ڈھلان بہت کم تھا۔ جس کی بنا پر بند کی لمبائی میں کافی اضافے کی ضرورت تھی دونوں کناروں پر دو عارضی بند تعمیر کئے گئے تاکہ دریا درمیان کے تنگ راستے میں سے گزر سکے۔ کناروں کو مختلف ذرائع سے مضبوط تر

کردیا گیا تاکہ بند کے رسنے کا امکان نہ رہے۔ عارضی بند کی تعمیر سے تہہ کے جو حصے خشک ہو گئے تھے اب اس میں بھی کھدائی شروع کر دی گئی اور پتھر کی بنیاد ڈالی جانے لگی بند کے لئے پتھر دریا کے مغربی کنارے پر واقع ایک پہاڑی سے حاصل کیا گیا۔ چٹانوں کی کھدائی اس انداز سے کی گئی کہ تعمیر کے بعد اس مقام کو آسانی سے کشتیوں کا ایک گھاٹ بنا لیا گیا۔ اب تک قرب وجوار کے لوگ گھاٹ کو استعمال کرتے ہیں۔

پہاڑی سے حاصل کئے ہوئے پتھر کو توڑ کر اس میں سیمنٹ اور دوسرے اجزاء شامل کئے گئے اور یہ تیار شدہ کنکریٹ بند کے مشرقی اور مغربی کناروں پر ڈالا جانے لگا بند کے دونوں سروں پر تعمیر کا کام تیزی سے جاری تھا صرف وہ تنگ علاقہ بچا ہوا تھا جو ہنوز دریا کی گزرگاہ تھا دریا کے دونوں کناروں پر بند کی اونچائی جب عارضی بند کے برابر ہو گئی تو ایک تیسرا عارضی بند بنایا گیا تاکہ دریا دونوں کناروں سے گزرے اور درمیان کا وہ حصہ جو ہنوز دریا کی گزرگاہ تھا خشک ہو جائے۔ ادھر یہ حصہ خشک ہونا شروع ہوا اُدھر کام تیزی سے شروع کر دیا گیا۔

مشرقی کنارے کی ننگی چٹانوں کو کنکریٹ کی تہہ سے ڈھک کر بجلی گھر کی بنیاد ڈالی گئی۔ چوڑے چوڑے نلوں کے ذریعے سے پانی لایا گیا تاکہ تربین (TURBINES) چل سکیں۔ بند کا وہ حصہ جہاں سے کہ زیادہ مقدار میں پانی کے گزرنے کا امکان تھا پہلے ہی مکمل کیا جا چکا تھا وہ دروازے جو پانی کے بہاؤ کو روکے ہوئے تھے اب پانی کو دریا کے زیریں حصے میں پھینک سکتے تھے یہ انتظام کر کے بند کا باقی ماندہ حصہ بھی مکمل کر دیا گیا عام طور سے پانی بند کی تہہ

کے قریبی دروازوں سے خارج کیا جاتا تھا لیکن کبھی کبھی سیلاب کی وجہ سے پانی کی سطح بلند ہو جانے پر پانی کی نکاسی بند کے بالائی حصے سے کی جاتی تھی۔

یہ بند ۱۹۳۶ء کے اوائل میں مکمل ہوا اسی سال مئی کے مہینے میں بند کے دروازے بند کر دیئے گئے اور جھیل بھرنے لگی دو مہینے کے بعد بجلی گھر کی مشینیں چلنے لگیں اور برقی قوت پیدا کی جانے لگی اس طرح ادارہ ٹینیسی کے زیر اہتمام پہلا بند مکمل ہوا۔

نورس (NORRIS) بند ان ۲۹ منصوبوں کی پہلی کڑی تھی جنہیں ادارہ ٹینیسی کو آئندہ چند سالوں میں مکمل کرنا تھا۔ بند کی پشت پر جو ذخیرہ آب کیا گیا اس کا نام نورس جھیل رکھا گیا۔ اس جھیل کے اطراف میں سیرگاہیں بنائی گئیں جہاں ہر سال تقریباً ایک لاکھ افراد تفریح کے لئے آتے ہیں۔

موسل شولز (MUSCLES SHOALS) کے علاقے میں جو دو بند پہلے سے موجود تھے ان کو بھی ادارہ ٹینیسی کے انتظام میں دے دیا گیا۔ ان دونوں بند سے مکمل فائدہ اٹھانے کے لئے ضروری تھا کہ ایک اور بند بھی بنایا جائے۔ نورس بند کے اختتام پر ادارہ مذکور کے انجینئر اس بند کی منصوبہ بندی اور تعمیر میں مصروف ہو گئے۔ بند کے اس سلسلے میں یہ سب سے نیچا بند ہے اس کی بلندی صرف ۲۰ فٹ ہے اس کی نقشہ بندی فوجی انجینئروں کی ان سالوں پرانی منصوبہ بندی کو ملحوظ رکھ کر کی گئی جس کو حکومت نے قابل اعتنا نہیں سمجھا تھا۔ ڈیڑھ سال بعد اس علاقے میں ایک چوتھا بند تعمیر کیا گیا اس بند سے دریا کے اس حصے میں پانی کی گہرائی حسب خواہش بڑھالی گئی ساتھ ہی ساتھ

دریا کی تیز رفتاری اور اس کی تہہ میں پوشیدہ چٹانوں کا خطرہ بھی دور ہوگیا۔ یہ چوتھا بند ۱۱۳ فٹ اونچا اور ۱۵،۷ فٹ لمبا تھا۔ ادارہ ٹینیسی کے دوسرے منصوبوں کی طرح اس بند کی جھیل اور اس کے قرب وجوار کے علاقے کو بھی تفریحی علاقہ بنا دیا گیا۔

اس کے بعد ادارہ مذکور نے مٹی اور پتھر کے بھراؤ والا بند بنایا اگر کبھی بھی سیلاب نے اس بند کی چوٹی کو عبور کر لیا تو ایک مختصر مدت میں پانی بند کو بہالے جائے گا لیکن بند کے منصوبے میں اس کا خاص طور سے خیال رکھا گیا ہے کہ سیلاب کبھی بند کی سطح سے اونچا نہ ہونے پائے۔ بند کی اونچائی ۹۴ فٹ ہے اور لمبائی ۹،۹۷۳ فٹ ہے۔ علاوہ دیگر مقاصد کے اس بند کا ایک اہم مقصد برقی قوت پیدا کرنا ہے۔

بند کی تعمیر سے ایک قریبی قصبے کی ہیئت ہی بدل گئی صرف ۳۰ سال قبل یہ قصبہ ایک دریا پر واقع چھوٹا سا گاؤں تھا لیکن ادارہ ٹینیسی نے اس مقام پر دریا کی چوڑائی اور گہرائی میں کافی اضافہ کر دیا اور اب یہ شہر دریا کا ایک اہم گھاٹ ہے۔

جب یہ بند زیر تعمیر تھا اسی دوران دریا کی بالائی وادی میں ایک اور بند پر کام شروع ہوگیا۔ یہ بند شہر چٹانوگا (CHATHANOOGA) کے قریب واقع ہے اس کی لمبائی ایک میل ہے اور بلندی ۱۲۹ فٹ۔ اس بند کے دو اہم مقاصد ہیں ایک سیلاب کی روک تھام اور دوسرا برقی قوت پیدا کرنا ہے بند کی تعمیر سے قبل یہ شہر سیلاب کی تباہ کاریوں کا ہر سال ہی مزا چکھ لیتا تھا۔ ۱۹۱۰ء

سے ۱۹۳۰ء تک اس شہر میں ۱۹ بار سیلاب آئے۔ اس شہر کو سیلاب سے
نجات دلانے کے لئے دریا کی ایک شاخ کا رخ بدلنا پڑا اب یہ شاخ دریا میں
بند سے نیچے جا کر ملتی ہے بند کی پشت پر ایک وسیع جھیل ہے جو سیلاب کے پانی
کو بڑی حد تک سمیٹ لیتی ہے بند کی افادیت کا صحیح اندازہ ۱۹۵۷ء میں ہوا
اس سال دریا کی سطح عام سیلاب کی سطح سے بھی ۲۴ فٹ اونچی ہوگئی اگر بند نہ
ہوتا تو سارا شہر غرقاب ہو جاتا۔ اور کوئی ۳۸ کروڑ روپے کا نقصان ہوتا۔
پانی کی سطح اتنی اونچی ہو جانے کے باوجود شہر کو بہت معمولی سا نقصان پہنچا۔
۱۹۳۹ء کے آخر تک دریائے ٹینسی پر انسانی گرفت مضبوط ہو چکی تھی دریا
جہاز رانی کے قابل بنایا جا چکا تھا اور برقی قوت میں اتنا اضافہ ہو گیا تھا کہ
اطراف کی آبادیاں جو کسی زمانے میں برقی قوت کی کمی کی بنا پر تاریک نظر
آتی تھیں آج جگمگا اٹھی تھیں۔ اور صنعتیں روز افزوں ترقی کر رہی تھیں۔
طاس ٹینسی کے ترقیاتی منصوبے پر مکمل طور پر عمل پیرا ہونے کے لئے ادارہ
ٹینسی نے ایک پرانے اور شکستہ بند کو جسے ایک نجی کمپنی نے کئی سال قبل
تعمیر کیا تھا خرید کر دوبارہ تعمیر کیا تاکہ اس علاقے میں جہاز رانی کی بڑھتی
ہوئی ضروریات کو پورا کیا جا سکے۔ اور برقی قوت کی مانگ پوری کی جا سکے
اس بند کی تکمیل سے دریا کے ایک اور اہم حصے پر قابو پا لیا گیا۔

دریا کے اس اہم حصے کو منضبط کرنے کے بعد ادارہ ٹینسی نے دریا
کے دوسرے حصوں پر توجہ دی اور منصوبہائے مذکور کے سب سے بڑے منصوبے
یعنی (KENTUCKY DAM) پر کام شروع کیا گیا یہ بند دریا کے

دہانے کے قریب واقع ہے ۔ اس کی لمبائی ۸۴۲۲ فٹ ہے چوڑائی ۲۰۶ فٹ ہے اس بند کی تعمیر سے جو مصنوعی جھیل بنی ہے اس کی لمبائی ۱۸۴ میل ہے ۔ بند کی چوٹی سے سڑک بھی گزرتی ہے اور ریلوے لائن بھی ۔ بند کی تعمیر کے بعد دریا میں اس کے دہانے سے کئی سو میل اندر تک جہاز جانے لگے ہیں ۔ یہ بات بظاہر عجیب تو ضرور لگتی ہے کہ جب بند دریا کے بہاؤ کو روک لیتا ہے تو کشتیاں کس طرح ایک سمت سے دوسری سمت جاتی ہیں لیکن اس کا انتظام کہ کشتیاں بند کے اوپر سے گزاری جا سکیں بڑی پیچیدہ قسم کی مشینوں کے ذریعے سے کیا گیا ہے ۔ ان مشینوں کو (LOOK) کہتے ہیں ان کا مفصل بیان کتاب کے کسی حصے میں آئے گا لیکن یہاں یہ بتانا ضروری ہے کہ لاک کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ وہ اپنی پشت پر دریا میں پانی کی سطح کو حسب ضرورت اونچا نیچا کر سکے — جس کے ساتھ ساتھ کشتیاں بھی اونچی نیچی ہو جاتی ہیں ۔

کنٹکی بند (KENTUCKY DAM) کی تعمیر کا مقصد یہ تھا کہ دریا بڑی بڑی کشتیوں کے لئے بھی جہاز رانی کے قابل بنایا جائے اور اس بنا پر اس کا لاک بھی بہت بڑا بنایا گیا ہے ۔ جس طرح دریا میں بنے ہوئے دوسرے بند مختلف قسم کے سامان سے بنائے گئے ہیں ۔ اسی طرح اس بند کا کچھ حصہ لوہے اور کنکریٹ سے بنایا گیا ہے اور کچھ حصہ میں خالی مٹی ہی استعمال کی گئی ہے ۔

دریائے ٹینسی (TENNESSEE) پر اپنے سلسلے

کا جو آخری بند تعمیر ہوا اس کا نام فورٹ لوڈن (FORT LOUDOUN) بند ہے اس کا لاک دنیا میں سب سے بڑا تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے جہازوں اور کشتیوں کو ۸۰ فٹ تک اونچا کیا جا سکتا ہے بند کی لمبائی ۴۱۹۰ فٹ ہے اور اونچائی ۱۲۲ فٹ ہے یہ بند ادارہ ٹینیسی کے دوسرے منصوبوں کے مقابلے میں سب سے زیادہ خوب صورت ہے۔ اور وادی ٹینیسی کو منضبط کرنے کے منصوبے کی آخری کڑی تھا۔ دریا کی بے راہ روی پر قابو پانے کے لئے دریا پر نو بند بنائے گئے تھے۔ جن میں سے سات تو مکمل طور سے ادارہ ٹینیسی نے ہی بنلئے تھے۔ ان منصوبوں کی تکمیل سے وادی کی ہیئت ہی تبدیل ہو گئی وادی میں اب گئی خوب صورت اور وسیع جھیلیں بن گئیں۔ بڑی بڑی اور بھاری کشتیاں دریا کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک باسانی سفر کر سکتی تھیں۔ بجلی افراط سے اور کم قیمت پر مل سکتی تھی۔ شہروں اور قصبات کی آبادی کو اب سیلاب کا کوئی خطرہ نہ تھا۔ لیکن ابھی بہت کام باقی تھا دریا کی وہ شاخیں جو پہاڑی علاقوں سے دریا میں ملتی ہیں ان کو قابو میں لائے بغیر دریا پر مکمل طور سے قابو حاصل نہیں کیا جا سکتا تھا ان شاخوں پر جو بند بنلئے گئے ہیں ان کی نوعیت دریا پر باندھے ہوئے متعدد بندوں سے مختلف ہے۔ میدان میں سے گزرنے کی وجہ سے دریا کے بند لمبائی میں زیادہ اور اونچائی میں کم تھے لیکن ہر بند کے ساتھ جہاز رانی میں آسانی پیدا کرنے کے لئے ایک لاک لگایا گیا ہے۔ لاک اور پانی کی گزرگاہ تو کنکریٹ کی بنائی گئی ہے لیکن بند کا باقی حصہ مٹی اور پتھر سے بھرا گیا ہے ان پہاڑی شاخوں پر بنائے جانیوالے

بند اونچائی میں زیادہ رکھے گئے لیکن چوڑائی میں کم ان کی تعمیر میں تمام تر کنکریٹ
استعمال کیا گیا۔ دریا کی ان شاخوں میں کشتی رانی کا نہ تو امکان تھا اور نہ
ضرورت اس لئے لاک کی ضرورت بھی نہیں سمجھی گئی اس قسم کا سب سے پہلا بند
نورس (NORRIS) تھا۔ جس کی تکمیل کے فوراً بعد ہی ادارہ دریا کی وادی
میں دوسرے بند بنانے میں مصروف ہو گیا اور پہاڑی شاخوں پر بند کی
تعمیر کا کام چار سال تک شروع نہیں کیا جا سکا۔ دوسرا بند جوان شاخوں
پر بنایا گیا ہے وہ جولائی ۱۹۳۷ء میں شروع کیا گیا اور مئی ۱۹۴۰ء میں مکمل
ہو گیا۔ دریا کی ان شاخوں پر دوسرے منصوبوں کی طرح اس بند کا بھی بنیادی
مقصد سیلاب کی روک تھام تھا۔ یہ بند ریاست شمالی کیرولینا
(NORTH CAROLINA) کے ایک ایسے علاقے میں ہے جہاں بہار
کے موسم میں سخت بارش ہوتی ہے۔ لیکن جاڑے کا موسم مقابلتاً خشک
ہوتا ہے۔ موسم بہار میں پانی کا ذخیرہ اکٹھا کر لیا جاتا تاکہ خشک مہینوں
میں پانی کو حسب ضرورت فراہم کیا جا سکے۔ اس سلسلے میں اگلا بند ۱۹۴۰ء
کی گرمیوں میں شروع کیا گیا پروگرام یہ تھا کہ یہ بند صرف ۲۱ مہینوں میں
تیار ہو جائے اور برقی قوت پیدا کرنے لگے۔ اس کی بڑی وجہ یہ تھی کہ ۱۹۴۱ء
میں دوسری جنگ عظیم کا خطرہ سر پر منڈلا رہا تھا جس کی بناء پر یہ ضروری
تھا کہ صنعتی پیداوار میں تیزی سے اضافہ کیا جائے ان حالات کے پیش نظر
یہ بند سولہ مہینے ہی میں مکمل ہو گیا۔ دنیا میں کنکریٹ کا اتنا بڑا بند آج تک
اتنی تیزی سے مکمل نہیں کیا جا سکا اس بند کی لمبائی ۲۷۶۰ فٹ اور اونچائی

۷۵ فٹ ہے۔ اپنے خاندان میں یہ بند سب سے طویل ہے۔ بند کے دروازے امریکہ کے جنگ عظیم میں شمولیت کے اعلان سے دو روز قبل بند کئے گئے تھے، اور جھیل میں پانی اکٹھا ہونا شروع ہو گیا تھا۔ اپریل ۱۹۴۲ء میں پروگرام سے دو ہفتہ قبل کارخانوں کو بند سے بجلی پہنچائی جانے لگی۔ اس منصوبے کے ساتھ ہی ساتھ پانچ دوسرے بند بھی بنائے گئے جن میں سے ایک بند اپنے منصوبے کے اعتبار سے ہو بہو موخر الذکر بند سے مشابہ رکھا گیا تھا۔ نقشہ جات اور منصوبہ میں معمولی تبدیلیوں کے بعد ہی بند پر کام شروع کر دیا گیا۔ دونوں بندوں کی تعمیر کے لئے ایک ہی سامان استعمال کیا گیا۔ اور وہی کاری گر دونوں جگہ پر کام کرتے رہے۔ ایک بند کا ایک حصہ مکمل ہوتا تو کاری گر دوسرے بند پر اسی حصے کو بنانے میں مشغول ہو جاتے۔

باقی ماندہ چار بند بھی بڑی تیزی سے مکمل ہوئے ان کے خاکے بھی اسی صورت سے تیار کئے گئے تھے کہ یہ وادی کے دوسرے منصوبوں کو زیادہ سے زیادہ فائدہ پہنچا سکے۔ ان چاروں کا بنیادی مقصد برقی قوت پیدا کرنا تھا ان میں سے ایک بند میں بڑا عجیب انتظام یہ ہے کہ اس کا بجلی گھر دریا کے زیریں حصے میں ۸ میل کے فاصلے پر رکھا گیا ہے۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ دریا آٹھ میل کی اس مسافت میں بڑی تیزی سے بہتا ہے جس کی بنا پر بجلی پیدا کرنے والی مشینیں معمول سے زیادہ قوت حاصل کر لیتی ہیں۔

اس سلسلے کے ایک اور بند کی خصوصیت یہ ہے کہ ادارہ ٹینیسی نے اس میں کنکریٹ بالکل استعمال نہیں کیا یہ سادہ سا بند ہے۔ ۲۸۵۰ فٹ

لمبا اور ۴۴ فٹ اونچا۔ اس کی تعمیر میں صرف مٹی استعمال کی گئی ہے جو دبا کر بھری گئی ہے۔ اپنے اوپری رخ کی طرف بند کی دیوار کی سطح پر چھوٹے چھوٹے پتھروں کی ایک تہہ بچھادی گئی ہے۔ اس قسم کے بند پر کنکریٹ کے بنے ہوئے بند کے مقابلے میں مصارف تو بہت کم ہوتے ہیں لیکن ان کو اتنے کثیر مقاصد کے لئے استعمال نہیں کیا جا سکتا ہے۔

ان چاروں بند کی تکمیل کے بعد ادارہ ٹینسی کے سامنے ایک اور عظیم منصوبہ تھا جس کا نام فون ٹانا (FONTANA) بند رکھا گیا۔ اس بند کی بنیاد جنوری ۱۹۴۲ء میں رکھی گئی اس سے چند ہی ہفتے قبل امریکہ دوسری جنگ عظیم میں شمولیت کا اعلان کر چکا تھا اور اس بنا پر ادارہ ٹینسی کو انجینیروں اور کاریگروں کے حصول میں بڑی دقتیں پیش آئیں۔ فوج کے لئے فنی ماہرین کی مانگ بہت بڑھ گئی اور طرہ یہ کہ جنگ کی وجہ سے تعمیرات کے سامان کی بھی قلت ہو گئی۔ باوجود ان مشکلات کے ادارہ ٹینسی اس ۴۸۰ فٹ اونچے اور ۲۳۶۵ فٹ لمبے بند کو اپنی شدید کوششوں سے تین سال میں مکمل کرنے میں کامیاب ہو گیا۔

یہ سب سے اونچا بند ہے۔ اس کی تعمیر میں سادگی کے باوجود خوب صورتی کا پہلو نظر انداز نہیں کیا گیا۔ اس بند کو مکمل کرنے کے لئے تقریباً ۶۰۰۰ ہزار آدمیوں نے کام کیا۔

آج کل ادارہ ٹینسی کی تعمیری سرگرمیاں بہت مدھم پڑ گئی ہیں۔ سیلاب کا خطرہ تو اب داستان پارینہ بن چکا ہے۔ اور اس زمانے میں بھاپ کے ذریعے سے برقی قوت زیادہ تیزی اور آسانی سے پیدا کی جا سکتی ہے اس لئے ادارہ ٹینسی کی

توجہ اس ذریعے سے برقی قوت پیدا کرنے پر لگی ہوئی ہے۔ اس قسم کے بجلی گھروں میں بھاپ بنانے کے لئے کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ جس کو جلا کر بھاپ پیدا کی جاتی ہے۔ ان نئے بجلی گھروں سے ادارہ ٹینیسی کی برقی قوت کی رسد میں بڑا اضافہ ہوا ہے۔ ادارہ ٹینیسی کا کام بجلی گھروں اور بند کی تعمیر پر ہی ختم نہیں ہو جاتا وادی کی ترقی کے لئے اس ادارے نے بے شمار پل بنائے اور سڑکیں بنائیں لیکن اس ادارے کا مرکزی نظام سلسلہ بند پر ہی مبنی ہے۔ اب تک دنیا میں کوئی ایک ادارہ اتنی قلیل مدت میں اتنے بند مکمل نہیں کر سکا ہے۔

ادارہ ٹینیسی اور اس کے متعدد بند نہ صرف بجلی کی فراہمی، سیلاب کی روک تھام اور وسائل آب پاشی میں اضافے کا موجب بنتے ہیں بلکہ علاقے کو ہر پہلو سے فائدہ پہنچاتے ہیں۔ تعمیرِ بند کے بعد سے طاس ٹینیسی کی حلیہ ہی بدل گئی ہے۔ دریا میں اب جہاز ۶۵۰ میل اندر تک آ سکتے ہیں۔ وہ علاقے جو کبھی بنجر پڑے ہوئے تھے اب سرسبز و شاداب ہیں۔ ۱۹۳۳ء سے قبل جو خاندان بجلی کی روشنی سے بالکل محروم تھے وہ آج بجلی کا تمام جدید سامان اس صورت سے استعمال کرتے ہیں کہ گویا اس وادی میں بجلی کی کبھی کمی ہی نہیں تھی۔ گھریلو زندگی نہ صرف صاف ستھری ہو گئی ہے بلکہ زیادہ روشن بھی ہو۔ کھیتوں پر اب روایتی ہلوں کے بجائے جدید قسم کے ٹریکٹر اور مشینیں استعمال کی جاتی ہیں۔ ٹینیسی ضرورت پڑنے پر اپنے دائرۂ عمل سے باہر کے علاقوں کو مفاد پہنچانے میں دریغ نہیں کرتا۔ اپنے قیام کے بعد سے اب تک تین بار ایسا موقع آ چکا ہے کہ ادارہ ٹینیسی کو اپنے زیرِ انتظام ہر بند کے دروازے بند کرنا پڑے

تاکہ ملحقہ علاقے جو پہلے ہی سے سیلاب زدہ تھے مزید سیلاب زدگی کا شکار نہ ہو پائیں۔

دریائے ٹینسی دنیا کے دوسرے تمام دریاؤں کے مقابلے میں سب سے زیادہ مکمل طور سے کنٹرول کیا گیا ہے وادی نے ان تعمیرات کے نتیجے میں بڑی تیزی سے صنعتی ترقی کی ہے جس کے مفادات سے تمام ملک بہرہ ور ہے۔

اس تذکرے سے ادارہ ٹینسی کی کارگزاریوں کی ایک اجمالی تصویر نظر آتی ہے اگر اس کے اور اس کی کارگزاریوں کے متعلق مفصل مطالعہ کیا جائے تو اندازہ ہوگا کہ انسان نے سیلاب، خشک سالی اور قحط پر کس خوبی سے قابو پایا ہے۔ وادی کے دیو ہیکل دریا آج اس طور سے انسان کی مرضی کے تابع ہیں کہ یہ تصور بھی نہیں کیا جا سکتا کہ کبھی ان کی موجودگی ہی آبادی کے لئے ایک مستقل خطرہ تھی۔

گرینڈ کولی بند GRAND COULI DAM

دنیا کے کئی بند صف اول میں جگہ پاتے ہیں۔ اونچائی کے اعتبار سے سب سے بڑا بند اٹلی میں واقع ہے۔ لمبائی کے لحاظ سے سب سے بڑا بند فورٹ پیک ہے جو امریکہ کی ریاست مسوری میں ہے۔ ہوور بند کی جھیل اب تک سب سے وسیع شمار ہوتی ہے لیکن افریقہ کے کریبا بند (KARIBA) کی جھیل مکمل طور سے بھر جانے کے بعد یہ سب سے بڑی کہی جائے گی۔

کولی بند امریکہ کے شمال مغربی علاقے کی ریاست واشنگٹن میں واقع ہے یہ اس اعتبار سے دنیا میں عظیم ترین کہا جا سکتا ہے کہ یہ کنکریٹ کا سب سے بڑا بند ہے اس بند کو بنانے کے لئے کروڑوں من کنکریٹ استعمال کی گئی ہے جسامت اور وزن کے اعتبار سے اس کا ہم پلہ دنیا میں آج بھی کوئی دوسرا بند نہیں ہے۔

ادارہ ٹینیسی کے منصوبوں کی طرح یہ بند بھی فرینکلن روزولٹ کے دوران

صدارت تعمیر کیا گیا تھا۔ حالانکہ اس کی تجویز ان کے عہدہ صدارت سنبھالنے سے کافی عرصہ قبل پیش کی گئی تھی۔

یہ بند کولمبیا دریا پر بنایا گیا ہے یہ دریا ایک پہاڑی علاقے سے نکل کر تیز رفتاری سے بہتا ہوا بحرِ اوقیانوس میں جا گرتا ہے۔ اس کے طاس کا کل رقبہ دو لاکھ انسٹھ ہزار (۲۵۹۰۰۰) مربع میل ہے۔ اس میں سے ۴۰ ہزار مربع میل کینیڈا میں اور بقیہ امریکہ میں واقع ہے۔ وادی کے لوگ بند کی تعمیر سے قبل غریب اور پریشان حال تھے۔ بغیر بند کے دریا کی تیز رفتاری آب پاشی تک میں مانع تھی۔ بجلی پیدا کرنا تو خیر ممکن ہی نہیں تھا۔ عوام کی خواہش تھی کہ اس منہ زور دریا پر بند بنا کر اس کی بے راہ روی پر قابو پایا جائے۔ مرکزی حکومت کی طرف سے اس علاقے کا تفصیلی معائنہ پہلی بار ۱۹۰۴ء میں کیا گیا۔ لیکن اس زمانے میں وادی کی آبادی بہت کم ہونے کی بنا پر کوئی تجویز عملی جامہ نہیں پہن سکی۔ چودہ سال کے بعد مرکزی حکومت کے سامنے اس دریا پر ایک بند بنانے کا خیال پیش کیا گیا۔ لیکن اس کو بھی چند در چند وجوہات کی بنا پر عمل میں نہیں لایا جا سکا جماداتی تاریخ کے مطابق ہزاروں سال پہلے یہ تمام علاقہ برف سے ڈھکا ہوا تھا۔ برف نے دریا پر ایک ایسا قدرتی بند بنا رکھا تھا جس کی وجہ سے دریا اپنا راستہ تبدیل کرنے پر مجبور ہو گیا۔ دریا کے اسی نئے راستے کا نام گرینڈ کولی ہے۔ عام ارضیاتی تبدیلی کے ساتھ ساتھ برف کا اثر کم ہوتا گیا اور برف کے تودے شمال کی جانب کھسک گئے اب دریا پھر اپنی پرانی راہ پر بہنے لگا۔ دریا کی بنائی ہوئی نئی گزرگاہ اب ایک خشک کھڈ میں تبدیل ہو چکی تھی۔

کچھ سمجھ دار اور ذہن رسا رکھنے والے انجینئروں نے یہ خیال پیش کیا کہ گرینڈ کولی کے کھڈ کے دونوں سروں کو بند کر دیا جائے۔ اور اس کھڈ میں دریا کا پانی جمع کیا جائے، تاکہ علاقے میں آبپاشی کا ایک بڑا ذریعہ قائم ہو جائے اور ساتھ ہی اس پانی کو برقی قوت پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جا سکے۔

علاقے کے بسنے والے لوگوں نے اس خیال کا بڑی خوشی سے خیر مقدم کیا۔ کھڈ کے سرے بند کرنا تو کوئی مشکل کام نہ تھا لیکن ٹیڑھا مسئلہ یہ تھا کہ کھڈ کو کس طرح پانی سے بھرا جائے کیونکہ دریا کھڈ سے کئی سو فٹ نیچے بہتا ہے۔ اس مقصد کے حصول کی دو صورتیں ہو سکتی تھیں۔ ایک تو یہ کہ دریا پر ایک اتنا بھاری بھرکم بند بنایا جائے جس میں جھیل بھر جانے کے بعد پانی کی سطح اتنی اونچی ہو جائے کہ کھڈ میں پانی براہِ راست داخل ہو سکے۔ دوسری صورت یہ تھی کہ پانی کو پمپوں کے ذریعے کھڈ میں چڑھایا جائے۔ دونوں ہی صورتوں میں مصارف بیحد و حساب نظر آتے تھے۔ اول الذکر طریقہ باوجود بے انتہا مہنگا ہونے کے ممکن بھی تھا لیکن موخر الذکر غالباً ممکن ہی نہیں ہو سکتا تھا کیونکہ اس زمانے میں اتنے بڑے پمپ بنائے ہی نہیں جا سکتے تھے۔

بہر حال یہ خیال مرکزی حکومت کے سامنے پیش کیا گیا کچھ اہم کارکنوں نے اس کو خیالی پلاؤ کہہ کر نامنظور کر دیا دلیل یہ تھی کہ ایسا کثیر المقاصد منصوبہ جو آبپاشی برقی قوت جہاز رانی اور سیلاب بندی کی ضروریات کو پورا کر سکتا، دریا کے اس مقام پر ممکن ہی نہیں ہے۔ مرکزی حکومت

کے اس فیصلے کے باوجود علاقائی باشندے منصوبے کو عملی جامہ پہنانے کے لئے حکومت پر زور دیتے رہے۔

اس حالت میں کافی سال گزر گئے اور اس کے ساتھ ہی ساتھ منصوبے میں بھی اس غرض سے ترمیم ہوتی رہی کہ اخراجات کم سے کم ہوں۔ بالآخر ۱۹۳۲ء میں قدرے مفصل منصوبہ تیار کیا گیا اس میں تجویز یہ تھی کہ دریا پر ایک بند بنایا جائے اور ساتھ ہی پانی اوپر چڑھانے کے لئے پمپ بھی لگائے جائیں ابتداء میں جب تک کھڈ نہیں بھرتا اخراجات کافی ہوتے لیکن کھڈ کے بھر جانے کے بعد اخراجات میں بھی معقول کمی ہو جاتی۔

یہ منصوبہ صدر ہوور کو پیش کیا گیا جنہوں نے اسے کانگریس کے سامنے پیش کرنے سے انکار کر دیا اور اس طرح ایک بار پھر منصوبے کی تعمیر التواء میں پڑ گئی۔ اگلے سال صدر روزولٹ نے حکومت کی باگ ڈور سنبھالی تو اس بند کے لئے تیس کروڑ روپیہ منظور کرا دیا۔ کسی کے خیال میں بھی نہ تھا کہ تعمیر پر اس تخمینے سے زیادہ خرچ ہو گا اور اس کی تعمیر منصوبے سے کہیں زیادہ مشکل ثابت ہو گی حسب سابق کانگریس کے ان ممبران اور دیگر عوامی رہنما جن کو اس بند کی تعمیر سے براہ راست کوئی فائدہ نہیں پہنچتا تھا اس منصوبے کی مخالفت کی۔ ایک نے تو یہاں تک کہا کہ علاقہ میں بجلی کی کھپت نہ ہونے کے سبب شاید حکومت جنگلی جانوروں کے ہاتھ بجلی فروخت کرے گی اور شاید یہ حالت آنے والے متعدد سالوں تک رہے۔ لیکن علاقائی باشندے اس خیال سے بالکل متفق نہیں تھے انہوں نے منصوبے کی تعمیر کے فیصلہ کا بڑے جوش و خروش سے خیر مقدم کیا کیونکہ

انھیں یقین تھا کہ یہ بند ان کے علاقے کی معاشی حالت میں ایک بڑا انقلاب لے آئے گا۔ ابتداً یہ کسی کے گمان میں بھی نہیں آسکتا تھا کہ تکمیل کے بعد یہ بند اور اس کے متعلقہ حصے تعمیر بند کی تاریخ میں ایک عظیم ترین منصوبہ کی شکل اختیار کرلیں گے جوں جوں کام آگے بڑھتا گیا بند پر کام کرنے والوں کو اندازہ ہونے لگا کہ ان کی محنت کو آنے والی نسلیں سراہیں گی۔

اتنا بڑا منصوبہ پیش نظر ہونے کی بناء پر اس بند پر کام شروع ہونے سے قبل تین مختلف شہر آباد کئے گئے تاکہ فنی ماہرین کاریگر اور انجینئر آباد کئے جاسکیں۔ شہروں اور سڑکوں کا کام مکمل ہوتے ہی عارضی بند پر کام شروع کردیا گیا۔ پہلا عارضی بند مغربی کنارے پر تعمیر کیا گیا۔ اس عارضی بند کو مکمل کرتے ہی کاریگروں کو دریا کے وسطی علاقے میں عارضی بند کی تعمیر پر مامور کیا گیا۔ یہ عارضی بند اتنا لمبا چوڑا تھا کہ اس کی تعمیر کے لئے ۵۰ ایکڑ زمین درکار ہوئی۔ یہ ابتدائی کام ختم کرنے کے بعد اس حصے سے جہاں کہ بند بنانا تھا پانی پمپ کیا گیا اور بند کی بنیادیں ڈالنا شروع کردی گئیں۔ یہ کام ہو ہی رہا تھا کہ ایک عارضی بند ٹوٹ گیا دریا کی ایک تیز رو سب کئے کرائے پر پانی پھیرنے والی ہی تھی کہ بند پر کام کرنے والے تمام لوگوں نے اپنے تن من دھن کی بازی لگا کر اور شب و روز کی محنت کے بعد اس ٹوٹے ہوئے بند کی مرمت کردی۔ اس ہنگامہ میں مالی نقصان کے علاوہ کچھ جانی نقصان بھی ہوا لیکن کام اسی رفتار سے جاری رہا۔ اور لاکھوں من کنکریٹ روزانہ ڈالا جاتا رہا۔

جس وقت کنکریٹ ڈالا جاتا ہے اس میں سختی آتی جاتی ہے لیکن ساتھ ہی ساتھ اس کی گرمی خارج ہوتی جاتی ہے۔ اس بند کے لئے اس قدر زیادہ کنکریٹ استعمال کیا گیا کہ اگر اس کو قدرتی طور پر ٹھنڈا ہونے دیا جاتا تو اس کام کے لئے تقریباً ۱۵۰ سال کی طویل مدت درکار ہوتی۔ اتنے عرصے تک انتظار نا ممکن تھا اس لئے یہ ترکیب کی گئی کہ دوران تعمیر کنکریٹ کے اندر تہہ بہ تہہ ہزاروں باریک پائپ بچھاتے چلے گئے۔ ان پائپوں سے برفیلا پانی گزار کر کنکریٹ کو ایک ماہ کی انتہائی قلیل مدت میں ٹھنڈا کر لیا گیا۔ اس مقصد کے لئے جو پائپ استعمال کیا گیا اس کی کل لمبائی تقریباً دو ہزار میل بنتی ہے۔

۱۹۴۰ء تک بند تقریباً مکمل ہو چکا تھا اور بند کی پشت پر جھیل میں پانی جمع ہونا شروع ہو گیا تھا۔ ۱۹۴۲ء میں یہ عظیم بند پورے طور سے تیار ہو گیا اور اس کی بنائی ہوئی جھیل کی لمبائی ۱۵۰ میل تک پہنچ گئی اب بند سے بہت بڑی مقدار میں برقی قوت پیدا ہوتی ہے۔ اٹھارہ دیو نما پائپ برقی مشینوں کو پانی پہنچاتے ہیں۔ ان پائپوں سے مشینوں تک ایک گھنٹے میں اتنا پانی پہنچ جاتا ہے کہ اگر اس کو دنیا کے تمام انسانوں پر تقسیم کیا جائے تو ہر ایک کے حصے میں ۱۶ بالٹے پانی آئے گا۔ بند کی تعمیر کے ساتھ ساتھ اس علاقے میں کارخانے بھی بننا شروع ہو گئے۔ صنعتی ترقی کی رفتار اتنی تیز تھی کہ بند سے حاصل ہونے والی تمام برقی قوت بہ آسانی استعمال میں آ گئی بلکہ جلد ہی برقی قوت کی کمی محسوس کی جانے لگی۔

دریائے کولمبیا اتنا طاقت ور ہے کہ اس کو ایک بند بنا کر قابو میں نہیں لایا جا سکتا تھا اس لئے اس کے طاس میں ایک درجن سے زیادہ دوسرے بند

بنائے گئے۔

یہ تجویز اکثر پیش کی گئی ہے کہ ادارہ ٹینسی کے نمونے پر اس طاس کی ترقی کے لئے ایک ادارہ بنایا جائے لیکن اس کا کوئی امکان نہیں کہ حکومت اس تجویز کو منظور کرلے۔ دریا کے طاس میں کل دوسو بند ہیں جن میں سے کچھ مرکزی حکومت نے بنائے ہیں اور کچھ ریاستی حکومتوں نے اور کچھ نجی کمپنیوں نے۔ یہ تمام بند ایک اور نیم سرکاری ادارے کے تحت کام کرتے ہیں۔ اگر کبھی کسی علاقے میں برقی قوت کی کمی ہو جاتی تو فوراً دوسرے ایسے علاقے سے جہاں فالتو برقی قوت موجود ہوتی ہے یہ کمی پوری کردی جاتی ہے یا اگر کسی بند سے متعلقہ جھیل کو بھرنے کے لئے بند کے تمام دروازے بند کرنا مقصود ہوتے ہیں تو اس مقام پر دوسری جگہوں سے برقی قوت سپلائی کی جاتی ہے۔ کیوں کہ یہاں پر ادارہ ٹینسی کے نمونے کا ادارہ نہیں ہے اس لئے مرکزی اور ریاستی حکومتیں اور نجی کمپنیاں برقی قوت کی سپلائی کے سلسلے میں تعاون کرتی ہیں۔

کولی بند اور آب پاشی

بند کی تکمیل کے دس سال بعد تک اس کے پانی کو آب پاشی کے لئے استعمال نہیں کیا گیا۔ اطراف کی خشک زمینوں کو مئی ۱۹۵۲ء میں بند سے پہلی بار پانی مہیا کیا گیا۔ آبپاشی کے لئے پانی کی ذخیرہ اندوزی کے مقصد سے ایک دوسرا کھڈ جو کسی زمانے میں دریا کی گزرگاہ تھی استعمال کیا گیا۔ بند کی بیع

جھیل بھر گئی تو بڑے بڑے پمپوں کے ذریعے اس نئے ذخیرے تک پانی پہنچایا گیا یہاں سے پانی نہروں میں اور نہروں کے ذریعے کھیتوں تک پہنچ گیا اس نظام آب پاشی سے تقریباً دس لاکھ ایکڑ زمین سیراب ہونے لگی۔ آب پاشی کی ابتدا کرنے میں اتنی دیر اس وجہ سے ہوئی کہ ۱۹۴۲ء میں بند کی تکمیل کے بعد اس کی جھیل کو مکمل طور سے بھرنے میں کافی عرصہ لگا۔ اس کے علاوہ کھڈ میں پانی کی ذخیرہ اندوزی سے قبل اس کے دونوں سروں کو بند باندھ کر بند کیا گیا یہ تمام کام مکمل ہو جانے کے بعد پمپوں نے کام شروع کیا۔ یہ پمپ جھیل کی سطح سے اسی فٹ نیچے سے پانی لیتے ہیں اور ۲۸۰ فٹ کی اونچائی پر ایک نہر میں پانی چھوڑ دیتے ہیں جہاں سے یہ پانی اس نئے ذخیرے تک پہنچایا جاتا ہے اس کو بھرنے کی رفتار کافی سست رکھی گئی کیونکہ اب تک بجلی کی مانگ بہت بڑھ گئی تھی۔ اور آب پاشی کی خاطر بند کی جھیل کو ایک دم خالی نہیں کیا جا سکتا تھا۔ اس کے علاوہ یہ نئی جھیل ہزاروں سال سے خشک پڑی ہوئی تھی اس لئے یہ ضروری تھا کہ جھیل کو اوپر تک بھر جانے سے قبل اس کی تہہ میں اچھی طرح سے پانی جذب ہو جانے دیا جائے یہ عمل مکمل ہونے کے بعد یہ پمپ سبک رفتاری سے چلتے رہے اور یہ نئی جھیل آہستہ آہستہ بھرتی رہی آخر کار بند نے اپنا دوسرا مقصد بھی پورا کر دیا اور پانچ سو میل لمبی نہروں کے ذریعے سے طاس کے تمام خشک علاقوں میں پانی پہنچا دیا اب بنجر اور بے آب و گیاہ علاقوں میں سرسبز و شاداب کھیتیاں لہلہانے لگیں۔

دریائے سینٹ لارنس میں جہاز رانی

ریاستہائے متحدہ امریکہ کی شمالی سرحد پر واقع پانچ بڑی جھیلیں دنیا میں تازہ پانی کا سب سے بڑا قدرتی ذخیرہ ہیں۔ یہ پانچوں جھیلیں ایک دوسرے سے اس طرح سے ملی ہوئی ہیں کہ پانی کا بہاؤ جھیل سپیریر (SUPERIOR) سے ایری (ERIO)، ہیوران اور مشیگن (MICHIGAN) ہوتا ہوا جھیل انٹریو (ONTARIO) پہنچتا ہے اور پھر دریائے سینٹ لارنس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہ دریا شمال مشرق کی جانب چار سو میل کی مسافت طے کر کے بحر اوقیانوس میں جا گرتا ہے۔ ایک خوب صورت وادی اور عظیم وسیلۂ آب ہونے کے علاوہ یہ دریا مشرقی امریکہ اور کینیڈا کی حد بندی بھی کرتا ہے۔

دریائے سینٹ لارنس اپنی مسافت کے بیشتر حصہ میں گہرا بھی تھا اور اتنا چوڑا بھی کہ اس میں سے بڑے سے بڑے جہاز گزر سکتے تھے۔ لیکن درمیان

میں تین مقامات پر راستہ تنگ ہو جانے کی بنا پر اور تہہ میں چٹانیں ہونے کی وجہ سے دریا بہت طوفان خیز ہو گیا ہے۔ ان مقامات پر بڑے جہازوں کا گزرنا ممکن ہی نہیں تھا۔ ان مشکلات کے باوجود دریا اور جھیلوں کے کنارے آباد شہروں اور یورپ کے درمیان تجارت کا ذریعہ یہی وسائل آب تھے۔ باہر سے آئے ہوئے جہاز جہاں تک ممکن ہو سکتا کھاڑی میں گھستے چلے آتے۔ دریا میں جو پہلی ناقابل عبور سدِ راہ آتی تو جہاز ٹھہرا دیا جاتا۔ اب دریا کے تنگ اور اتھلے حصوں سے سامان لے جانے کے لئے چھوٹی چھوٹی اور چپٹی کشتیاں استعمال کی جاتیں۔ یہ تمام کام نہ صرف طولِ امل تھا بلکہ اخراجات میں کافی اضافہ کا باعث تھا۔ بظاہر تو اس مشکل پر قابو پانے کی ایک ہی صورت نظر آئی اور وہ یہ ان تنگ راستوں کو چوڑا اور گہرا کر دیا جائے۔ لیکن سترھویں اور اٹھارویں صدی کی ابتدا میں اس قسم کے منصوبہ کے متعلق سوچنا بھی خیالی پلاؤ کے مترادف تھا۔ ۱۷۰۰ء میں اس مشکل کا یہ علاج کیا گیا کہ ایک نہر کے ذریعے دریا کے ان حصوں کو ملا دیا گیا جو قابل جہاز رانی تھے اور درمیان کے دشوار گزار حصوں کو چھوڑ دیا گیا۔ یہ نہر اتنی چوڑی اور گہری تو نہیں تھی کہ اس میں بڑے بڑے جہاز گزر سکیں لیکن کشتیوں کے لئے بڑی آسانی پیدا ہو گئی اور وہ بے خوف و خطر اسی نہر سے گزرنے لگیں۔ کوششیں جاری رہیں کہ یہ کشتیوں کا جھگڑا ختم ہو جائے اور جہاز براہِ راست جھیلوں تک پہنچ سکیں۔ بالآخر ۱۸۲۰ء میں اس میں کامیابی حاصل ہو گئی کہ جہاز جھیل سپیریر سے بحرِ اوقیانوس تک آنے جانے لگے۔

اس منصوبے پر عمل پیرا ہونے کے دوران جو سب سے دشوار مرحلہ پیش آیا وہ جھیل ایری (ERIE) اور اینٹریو (ONTARIO) کے درمیانی راستہ کو قابل عبور بنانا تھا۔ دونوں جھیلوں کی سطح میں ۳۲۶ فٹ کا فرق ہے، اور تیس میل لمبی اس راہ میں ایک ۱۶۸ فٹ کی بلندی سے گرنے والا آبشار بھی ہے۔ یہی وہ مشہورِ زمانہ نیاگرہ آبشار ہے جس کے اطراف کا علاقہ ایک خوب صورت قدرتی سیرگاہ ہے۔ اس راہ کو عبور کرنے کی یہی ایک صورت تھی کہ دونوں جھیلوں کو ایک ایسی مصنوعی نہر کے ذریعے سے ملا دیا گیا جس میں سطحوں کے اس تفاوت کو عبور کیا جا سکے۔ یہ نہر جس کا نام ویلینڈ (WELLAND) رکھا گیا ۱۸۳۰ء میں مکمل ہوئی۔ نہر کافی چوڑی بھی تھی اور گہری بھی۔ بڑے بڑے جہازوں کو ایک سمت سے دوسری سمت لے جانے کے لئے نہر میں ایک خصوصی انتظام رکھا گیا۔ جس کو لاک (LOOK) کہتے ہیں۔ یہ ایک مخصوص قسم کا بند ہوتا ہے اور دریا کے پانی کو ایک مختصر مدت کے لئے ذخیرہ کر لیتا ہے۔ جہازوں کے لئے لاک کی حیثیت ایک زینہ کی سی ہوتی ہے۔ ڈھلان میں بہنے والے دریا اور نہروں میں جہازرانی کی آسانی بہم پہنچانے کے لئے اس کی تعمیر ضروری ہوتی ہے۔ جہاز جب چڑھائی پہ لے جانا مقصود ہوتا ہے تو اس کو لاک کے زیریں رخ کی طرف لایا جاتا ہے اور جہاز کی پشت کی طرف لاک کے دروازے بند کر دیئے جاتے ہیں۔ اب لاک کے اوپری دروازے کھول دیئے جاتے ہیں اور پانی کو لاک کے درمیان میں داخل ہونے کا موقع دیا جاتا ہے۔ پانی کی سطح جب اتنی

اونچی ہو جائے کہ جہاز تیر کر دوسرے رُخ پر جا سکے تو دروازے بند کر دیئے جاتے ہیں اور جہاز پھر اپنے سفر کو جاری کر لیتا ہے۔

اگر ڈھلوان بہت زیادہ ہو اور چڑھائی مشکل ہو تو لاک سلسلہ وار بنائے جاتے ہیں۔ ہر لاک کے ذریعے جہاز تیس چالیس فٹ اونچا اٹھ جاتا ہے اور اس طرح تین چار لاک میں سے گزرنے کے بعد سو سوا سو فٹ کی اونچائی کو عبور کیا جا سکتا ہے۔ اگر جہاز ڈھلوان پر اتر رہے ہوں تو اسی عمل کو الٹ دیا جاتا ہے۔

جھیل سپیریر اور جھیل ہیوران کو ملانے کے لئے ۱۸۵۵ء میں ماری (MARIE) نامی ایک اور بڑی نہر مکمل کی گئی۔ اس میں پتھر کے ۳۵۰ فٹ لمبے لاک لگائے گئے۔ اس زمانے کے لئے یہ کام ایک کارنامہ کی حیثیت رکھتا تھا۔ اس نہر کی تعمیر سے قبل دونوں نہروں کے درمیانی راستہ کے دشوار گزار ہونے کی بنا پر جہازوں کی آمد و رفت ناممکن تھی اس لئے سامان کی نقل و حمل خشکی کے راستے ہوتی۔ یہ ذریعہ مہنگا بھی تھا اور وقت طلب بھی خشکی کے راستہ مال لے جانے میں کوئی بیس دن لگتے تھے لیکن نہر کی تکمیل کے بعد یہی فاصلہ طے کرنے کے لئے مشکل سے بیس منٹ صرف ہوتے تھے اس نہر میں اتنے لاک لگائے گئے کہ بڑے سے بڑے جہاز ایک سمت سے دوسری سمت باآسانی اور تیزی سے گزر سکتے تھے۔ منصوبہ کے مصارف حکومتِ کینیڈا اور حکومتِ امریکہ نے مل کر برداشت کئے۔ ان تمام منصوبوں کی تکمیل کے باوجود دریائے سینٹ لارنس کے چند اتھلے اور خطرناک حصے

اب بھی نا قابلِ عبور تھے۔ سنہ ۱۹۱۷ء میں یہ تجویز پیش کی گئی کہ امریکہ اور کینیڈا اپنی متحدہ کوششوں سے نہروں اور لاک کا ایک ایسا نظام بنائیں جس کے بعد جہاز کی کل مسافت آسان اور تیز رفتار ہو سکے۔ ایک متبادل تجویز یہ بھی تھی کہ دریا کے متوازی ایک ایسی نہر بنا دی جائے جس کے ذریعہ جہاز جھیلوں تک بلا دقت پہنچ سکیں۔ اس منصوبے کی منظوری کے سلسلے میں بھی حسبِ سابق کانگریس میں بڑی مخالفت اس بنا پر کر رہے تھے کہ اس کی تکمیل سے کمپنی کی آمدنی میں کافی کمی واقع ہو گی۔ ایک دوسرے گروپ کا نظریہ یہ تھا کہ کینیڈا سے اتنے بڑے منصوبہ پر تعاون سیاسی نکتۂ نظر سے موزوں نہیں ہے۔ دلیل یہ پیش کی جاتی کہ اگر مستقبل میں کبھی دونوں ملکوں کے تعلقات خوشگوار نہ رہے تو اس نظام کو چلانے میں بڑی دقت پیش آئے گی۔ مخالفین کا ایک تیسرا گروہ ایسے ممبران پر مشتمل تھا جو اس منصوبہ سے براہِ راست استفادہ کی کوئی امید نہیں رکھتے تھے اور رہتے بھی وہ دور دراز مقامات پر تھے۔ ان کی دلیل صرف یہ تھی کہ وہ ایک ایسے منصوبہ کی خاطر جس سے ان کو براہِ راست کوئی مفاد نہیں پہنچ رہا ہے اپنے علاقے پر ٹیکس کے بوجھ میں کیوں مزید اضافہ کرنے دیں۔

ادھر امریکہ میں یہ کھچڑی پک ہی رہی تھی کہ کینیڈا نے سنہ ۱۹۱۵ء میں یہ اعلان کر دیا کہ اگر امریکہ اس سلسلے میں تعاون نہیں کرے گا تو حکومت کینیڈا اپنے ذرائع سے اس منصوبہ کی تکمیل کر لے گی۔ اب کانگریس کے لئے کوئی چارۂ کار نہیں تھا۔ یا تو حکومت اپنے تعاون کی پیش کش کرتی یا اس دریا

کے استعمال سے ہی ہاتھ دھو لیتی۔ بادلِ ناخواستہ کانگریس نے منصوبہ کی منظوری کا اعلان کر دیا۔

اب تک جو جہاز اور کشتیاں نہر ویلینڈ اور ماری سے گزرتے تھے ان پر کوئی ٹیکس عائد نہیں کیا جاتا لیکن نئے منصوبے کے تحت نہروں اور لاک سے گزرنے والے جہازوں پر ایک متعینہ ٹیکس واجب الادا قرار دیا گیا۔ یہ مشق اس لئے ضروری سمجھی گئی کہ منصوبہ کے ابتدائی مصارف اور پورے نظام کو چلانے کے اخراجات ملتے رہیں تاکہ حکومتیں غیر ضروری اخراجات سے بچ سکیں۔ اس تجویز سے امریکہ کے جنوبی اور مغربی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کے مطالبات کی بھی تکمیل ہو گئی اور وہ ٹیکس کی مزید ادائیگی سے بھی بچ گئے۔

اندازہ ہے کہ اس انتظام سے منصوبہ کے کل مصارف حکومت کو پچاس سال کے عرصہ میں واپس مل جائیں گے۔ ان شرائط کے ساتھ کانگریس نے اس منصوبہ کی منظوری ۱۹۵۴ء میں دیدی اور اس سے حکومت کینیڈا نے بھی اتفاق کیا۔ یہ منصوبہ جو اب تکمیل کے آخری مراحل میں ہے جہاز رانی میں سہولتیں بہم پہنچانے کے علاوہ وافر مقدار میں برقی قوت فراہم کرتا ہے۔

کھاڑی کی تعمیر

اپنی وسعت کی وجہ سے اس کام کی تکمیل کے لئے بائیس ہزار آدمیوں کی چار سال تک لگاتار محنت درکار ہوئی۔ بائیس پرانے اور چھوٹے لاک منہدم کر کے ان کی جگہ سات نئے لاک لگائے گئے۔ ان میں سے دو تو امریکہ نے بنائے اور پانچ

حکومتِ کینیڈا کے زیرِ اہتمام تعمیر ہوئے۔ ان سات لاکوں کی تعمیر پر تقریباً ڈھائی ارب روپیہ کے مساوی اخراجات آئے۔ اندازہ ہے کہ دنیا میں کسی کھاڑی کی تعمیر پر اتنے مصارف نہیں آئے۔ دریائے سینٹ لارنس پر نئے لاکوں اور بند کی تعمیر کے بعد اب بڑے سے بڑا جہاز بحفاظت گزر سکتا ہے۔ دریا کے بہاؤ، اس کی تہہ کی ارضیاتی ساخت اور اطراف و جوانب کی ضروریات کو مدِنظر رکھتے ہوئے دریا پر ایک بھاری بھرکم بند تعمیر کیا گیا ہے۔ اس بند سے بہت بڑی مقدار میں برقی قوت پیدا کی جاتی ہے جو دونوں ملکوں میں مساویانہ تقسیم ہو جاتی ہے۔

یوں تو اس نوعیت کے منصوبوں کی تعمیر عام طور سے مشکل ہی ہوتی ہے لیکن یہ منصوبہ خصوصی طور پر بہت مشکل ثابت ہوا۔ ایک بڑی مصیبت یہ پیش آئی کہ دریا کی تہہ میں ایک مقام پر کیچڑ ہی کیچڑ تھی۔ تعمیر سے قبل اس کو صاف کرنا ضروری تھا اور ہزاروں ٹن مٹی سے دریا کی تہہ اتنی سخت چٹان سی بنی ہوئی تھی کہ جدید ترین مشینیں تک ان کو کاٹنے میں ناکامیاب رہیں۔ اور اس کام کے لئے ایک بالکل نئے طریقے کی ایجاد کرنی پڑی اس طریقے کے مطابق چٹان میں مختلف جگہوں پر اس طریقے سے چھید کر دیئے جاتے ہیں کہ بعد کو ایک دوسرے سے ملایا جا سکے۔ اب مشین ایک چھید سے حرکت کرتی ہوئی اس طرح دوسرے چھید تک پہنچ جاتی ہے جیسے چھری سے مکھن کٹتا ہو۔

دریا کے کنارے بڑی سخت سردی پڑتی ہے اور نومبر سے لے کر مارچ تک دریا پر برف جم جاتی ہے لیکن اس کے باوجود جاڑے میں بھی کام جاری رہا۔ ایسے موسم میں اگر کوئی کاریگر بغیر دستانے پہنے ہوئے لوہے کے اوزاروں

کو پکڑ بھی لے تو ہا تھ منجمد کر رہ جائے پھر یہ مشکل کہ کنکریٹ بعض اوقات ڈالنے سے پہلے ہی جم جاتا تھا اس کے لئے گرم بھاپ استعمال کی گئی تاکہ کنکریٹ جمنے نہ پائے۔ برف، سیلاب، برفیلی ہوائیں، آندھیاں اور بارش یہ سب مشکلات تعمیر کے کام میں رخنہ اندازی پیدا کرتی ہیں۔ لیکن اس منصوبے پر کاریگر ہو یا انجینیئر، بابو ہو یا مزدور موسم کی ستم ظریفیوں کو کوئی خاطر میں ہی نہیں لایا۔ دریا میں جو ٹیڑھے میڑھے موڑ تھے ان کو سیدھا کیا گیا اور ان حصوں میں جہاں کچھ تعمیر کا کام کرنا تھا پانی کو پمپ کرکے دریا کی تہہ کو خشک کرنا پڑا۔ دریا ایک مقام پر ۹۰ فٹ کی اونچائی سے آبشار کی شکل میں گرتا تھا۔ یہ مقام بند بنانے کے لئے موزوں تھا۔ اور برقی قوت پیدا کرنے کے لئے بہترین۔ لیکن اس کی تعمیر ٹیڑھی کھیر سے کم نہیں تھی۔ اس پر مسئلہ یہ پیدا ہو گیا کہ بند کی پشت پر جھیل کے بھرنے سے کافی آبادیاں متاثر ہوتی تھیں بہ اعتبار رقبہ کوئی ۱۸ ہزار ایکڑ زمین امریکہ میں واقع تھی اور اس سے کہیں زیادہ کینیڈا میں، امریکہ میں کوئی چھ سو خاندان بے خانماں ہو رہے تھے اور کینیڈا میں کوئی سات گاؤں جن کی کل آبادی تقریباً ۶۵۰۰ تھی۔ ایسی حالت میں منصوبہ پر عمل پیرا ہونے سے قبل یہ ضروری تھا کہ متاثرہ علاقے میں بسنے والے لوگوں کو منتقل کرکے کہیں اور آباد کیا جائے اور ان کے نقصانات کا معقول معاوضہ زمینات یا روپیہ کی شکل میں ادا کیا جائے۔ یہ تمام تیاریاں مکمل ہوتے ہی منصوبہ پر کام شروع کر دیا گیا جو ۱۹۵۸ء تک مکمل بھی ہو گیا۔ اُسی سال یکم جولائی سے جھیل میں پانی بھرنا شروع ہو گیا۔

منصوبے کی تکمیل کے بعد پہلا جہاز ۱۴ اپریل ۱۹۵۸ء کو اس گزرگاہ میں داخل ہوا جو بند کے ایک رخ پر اسی مقصد کے لئے بنائی گئی تھی ابھی ایک ہفتہ بھی نہیں گزرا تھا کہ جہازوں کا تانتا بندھ گیا۔ کوئی ۲۶۳ جہاز اس انتظار میں آ کھڑے ہوئے کہ کب ان کی باری آتی ہے اور وہ بھی گزرگاہ کو نیا کرتے ہیں۔

جلد ہی برقی قوت بھی سپلائی کی جانے لگی کولمبیا کی وادی کی طرح یہاں بھی برقی قوت کی افراط ہونے کی وجہ سے تیزی سے کارخانے بننے لگے اور اس طرح انسان نے ایک اور دریا اپنے قابو میں کر لیا۔ دریا کے قابل جہاز رانی ہو جانے کے علاوہ اطراف کا علاقہ بجلی کی روشنی سے منور ہو گیا۔

جہازوں کا بحرِ اوقیانوس سے جھیلوں تک سفر

لاک بند اور دیگر متعلقہ تعمیرات کا بنیادی مقصد یہ تھا کہ جھیلوں اور سمندروں کو ملانے والے دریائے سینٹ لارنس کو اس طور سے قابو میں لایا جائے کہ بڑے سے بڑا جہاز بھی بلا رکاوٹ گزر سکے۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کے لئے تین مختلف قسم کی تدابیر اختیار کرنی پڑیں۔ اول یہ کہ کئی جگہوں پر دریا کی گہرائی میں حسب ضرورت اضافہ کرنا پڑا۔ دوئم یہ کہ ایسے مقامات جہاں دریا تنگ دروں سے گزرتا تھا یا اس کی راہ میں رکاوٹوں کی وجہ سے پیچ وخم تھے دریا کے پاٹ کو چوڑا کیا گیا اور دریا کی گزرگاہ سیدھی

کی گئی اور سب سے آخر میں دریا کی گزرگاہ میں متعدد جگہوں پر لاک لگائے گئے تاکہ وہ جہازوں کو ڈھلانوں پر چڑھنے اور اترنے میں مدد دے سکیں.

کھاڑی کی اوسط گہرائی تقریباً ۲۷ فٹ ہے۔ جدید جہازوں کے لئے اتنی گہرائی بہت کافی ہے۔ جھیلوں سے سمندر کے رُخ پر جلنے والے جہازوں کے لئے تو صرف ۲۲ فٹ گہرائی ہی کافی ہے۔ جس وقت جہاز بحرِ اوقیانوس سے سینٹ لارنس دریا میں داخل ہوتا ہے تو اس کا پانچ سو میل تک کا سفر تو بہت آسان اور بلا رکاوٹ طے ہو جاتا ہے۔ یہاں تک دریا کی چوڑائی بھی ہے اور گہرائی بھی۔ اس سفر کا آخری اسٹیشن مانٹریل (MONTREAL) ہے۔ ریاست کینیڈا میں واقع یہ شہر ایک پہاڑی پر آباد ہے اس کی شہرت کی ایک بڑی وجہ یہ ہے کہ کھاڑی پر تعمیر کا کام اسی مقام سے شروع کیا گیا ہے اس کی تعمیر سے قبل یہ شہر یوں اہم تھا کہ تمام جہاز اپنا لایا ہوا ساز و سامان یہیں اتارتے تھے تاکہ چھوٹی کشتیوں کے ذریعے اس سامان کو آگے پہنچایا جا سکے۔ اب اس کی کوئی ضرورت نہیں ہے اب جہاز اس مقام پر پہنچ کر ایک خوبصورت سے پل کے نیچے سے گزر کر پہلے لاک میں داخل ہوتا ہے جہاز کے داخل ہوتے ہی لاک کے سامنے کے دو دروازے بند کر دیئے جاتے ہیں اور دوسری طرف سے اس میں پانی بھرنا شروع ہو جاتا ہے پانی کی سطح اونچی ہوتی چلی جاتی ہے جس کے ساتھ ساتھ جہاز بھی اوپر اٹھتا چلا جاتا ہے۔ جب پانی کی سطح لاک کی تہہ سے ۲۲ فٹ اونچی ہو جاتی ہے تو جہاز

یہاں سے تیرتا ہوا دوسرے لاک میں داخل ہو جاتا ہے پہلے لاگ کی چوڑائی ۸۰ فٹ اور لمبائی ۹۰۰ فٹ ہے۔ دوسرا لاک جو تقریباً اتنا ہی لمبا ہے پانی کی سطح کو تہہ سے ۳۰ فٹ اونچائی تک لے جاتا ہے ان دو لاکوں میں سے گزرنے کے بعد جہاز دریا کے ایسے دشوار علاقہ کو عبور کر لیتا ہے جہاں تک ایک زمانہ میں جہاز پہنچ بھی نہیں سکتا تھا۔

یہاں سے آگے چلنے پر جہاز دریائے سینٹ لارنس کو چھوڑ کر ایک نہر میں داخل ہو جاتے ہیں۔ یہ نہر دریا کے جنوب میں اس مقصد سے بنائی گئی ہے کہ جہاز دریا کے ایک ناقابل عبور حصہ کو پار کر سکے۔ ایک نہر کے دہانے پر دریا کا پاٹ اتنا چوڑا ہو گیا ہے کہ ایک جھیل سی بن گئی ہے۔ جھیل سے گزرنے کے بعد یکے بعد دیگرے دو لاک درمیان میں آتے ہیں جن کے ذریعہ جہاز کو ۸۲ فٹ کی اونچائی تک اٹھا لیا جاتا ہے۔ اسی مقام پر ایک بجلی گھر بھی بنایا گیا ہے جو ۸۲ فٹ کے نشیب کو اپنی مشینیں چلانے کیلئے استعمال کرتا ہے

یہاں سے آگے چلنے میں جہازوں کو کوئی دقت کا سامنا نہیں کرنا پڑتا۔ اول ۳۰ میل کی ایک نہر سے گزرتے ہیں اور اس کے بعد ایک ساکن جھیل سے گزرنا پڑتا ہے۔ جو کہ دریا کے چوڑا ہونے سے بن گئی ہے اب تک تو جہاز کا سفر حکومت کینڈا کی سرحد کے اندر ہوتا رہا لیکن اس مقام سے آگے بڑھنے پر کھاڑی کا حصہ بین الاقوامی قرار دیا گیا ہے۔ کھاڑی کے جنوبی کنارے پر ریاستہائے متحدہ امریکہ ہے اور شمالی کنارے پر کینڈا۔ جہاز اب ایک بین الاقوامی پل کے نیچے سے گزرتا ہے

یہ پل ایک پرانے پل کو توڑ کر بنایا گیا ہے تاکہ بڑے جہازوں کو نکلنے میں کوئی دقت نہ ہو۔ دونوں ہمسایہ ملکوں کے تعاون سے اس پل کی دیکھ بھال کی جاتی ہے۔ پل سے پرے جانے پر پانچواں لاک ملتا ہے۔ دوسرے لاکوں کی طرح یہ بھی پانی کی سطح کو اونچا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے یہ ۸۰۰ فٹ لمبا، ۸۰ فٹ چوڑا اور ۳۰ فٹ گہرا ہے۔ اس کے دروازے ۹۰۰۰ ٹن پانی کو روکے رہتے ہیں۔ اس مقام پر دریا کی جنوبی شاخ بھی نکلتی ہے۔ دریا کی شمالی شاخ پر ایک بہت بڑا بند برقی قوت پیدا کرنے کے لئے بنایا گیا ہے۔ لاک کے اندر داخل ہونے کے بعد جہاز کو ۴۵ فٹ اونچا اٹھایا جا سکتا ہے اب ہمارا سفر دریا کی جنوبی شاخ (DONDERO) میں ساڑھے تین میل تک جاری رہتا ہے۔ جس کے ختم ہوتے ہی چھٹا لاک ملتا ہے۔ جس میں جہاز ۴۴ فٹ اور اونچا جاتا ہے۔

اب تک اس سفر میں ہم سطح سمندر سے ۲۴۱ فٹ کی اونچائی تک جا چکے ہیں۔ لیکن اب بھی کافی فاصلہ اور اونچائی طے کرنا ہے جہاز اب دریائے سینٹ لارنس کی ایک دوسری ۳۰ میل لمبی جھیل میں داخل ہو جاتا ہے۔ جس کے دوسرے کنارے پر ساتواں لاک لگا ہوا ہے یہ لاک صرف ۵ فٹ اونچا اٹھتا ہے۔ اس مقام سے آگے بڑھنے پر دریائے سینٹ لارنس کا خوبصورت ترین علاقہ شروع ہو جاتا ہے۔ اس کو (THOUSAND ISLANDS) کہتے ہیں۔ یہ مقام عرصہ دراز سے اپنی خوب صورتی اور قدرتی مناظر کی دلکشی کی بنا پر سیر و تفریح کے لئے مقبول تھا۔ دریا کے درمیان میں ہزاروں چھوٹے

چھوٹے غیر آباد جزیرے پھیلے ہوئے ہیں۔ لیکن ان میں سے کچھ بڑے بھی ہیں دریا کو قابل جہاز رانی بنانے کی غرض سے اس علاقے میں دریا کے کچھ حصوں کی گہرائی بڑھانے کے علاوہ کوئی اور کام نہیں کیا گیا۔ کیونکہ یہاں پر دریا کا پاٹ کافی چوڑا ہے اور کوئی آبشار بھی نہیں ہے۔ (THOUSAND ISLANDS) کے علاقے سے گزرتے ہوئے جہاز ۸۶ میل کی مزید مسافت طے کر لیتا ہے اور آخر کار دریا کے منبع یعنی جھیل اونیٹر یو (ONTARIO) میں داخل ہو جاتا ہے۔ جھیل کو پار کرنے کے بعد ایک اور چڑھائی در پیش ہوتی ہے۔ ایک سمت میں دریائے نیاگرہ ہے اس دریا میں جہاز کا داخل ہونا ممکن نہیں کیونکہ تھوڑے ہی فاصلے پر ۱۸۶ فٹ کی بلندی سے پانی گرتا ہے۔ یہی وہ مشہور زمانہ نیاگرہ کا آبشار ہے۔ اسی آبشار کو کاٹتے ہوئے جہاز ویلینڈ (WELLAND) نہر میں داخل ہو جاتا ہے جو اس کھاڑی کی تعمیر سے قبل بنائی گئی تھی۔ اس نہر میں بھی کھاڑی کی طرح لاک لگے ہوئے ہیں۔ یہ لاک کھاڑی کے لاکوں کے برابر تو ہیں۔ لیکن ان سے کافی مختلف ہیں۔ کھاڑی میں جب کوئی جہاز مغرب کی سمت جاتا ہے تو مشرق کی طرف جانے والے جہاز کو اس وقت تک انتظار کرنا پڑتا ہے جب تک کہ مغرب کی سمت جانے والا جہاز لاک کو پار نہ کرے۔ اس نہر میں کچھ لاک جڑواں بھی ہیں۔ ان لاکوں کی نوعیت ایک سڑک کی طرح ہے۔ نصف حصہ صرف ان جہازوں کے لئے مخصوص کر دیا گیا ہے جو دریا کے زیریں رُخ پر جاتے ہیں۔ دوسرا نصف حصہ بالائی رخ پر جانے

والے جہازوں کے لئے مخصوص ہے ۔ اس نہر میں سفر کے دوران بڑے دلچسپ مناظر دکھائی دیتے ہیں۔ جوں جوں جہاز ان دیو ہیکل لاکوں میں سے گزرتا ہوا شمال کی سمت آگے بڑھتا ہے، اگر کوئی جہاز جنوب کی سمت سے آتا نظر پڑتا ہے تو سب سے پہلے اُسے تین جڑواں لاکوں میں سے پہلے لاک میں سے گزرنا پڑتا ہے جس وقت اس لاک میں جہاز داخل ہوتا ہے تو وہ اوپر اٹھتا ہوا دکھائی دیتا ہے وہ جہاز تو پانی سے بھرے ہوئے لاک میں تیرتا نظر آتا ہے۔ لیکن شمال کی سمت جلنے والا جہاز ایک خالی لاک میں کھڑا رہتا ہے اس کے آگے بڑھنے پر یہ خالی لاک دوبارہ بھرنا شروع ہو جاتا ہے ۔ دیکھنے میں یہ چیز بڑی تعجب خیز سی لگتی ہے کہ ایک بھاری بھرکم جہاز دریا کی تہہ میں بیٹھتا چلا جا رہا ہے ۔ در اصل جیسے جیسے پانی ایک لاک سے دوسرے میں داخل ہوتا ہے اس کے ساتھ جہاز بھی نیچے بیٹھتا چلا جاتا ہے۔ اس طرح سے ایک لاک میں پانی کی سطح نیچے ہوتی ہے تو دوسرے لاک میں پانی کی سطح اونچی ہو جاتی ہے اور یہ سب بالکل سامنے ہی نظر آتا ہے کہ ایک جہاز تو تہہ میں بیٹھتا چلا جا رہا ہے اور دوسرا اوپر اٹھتا چلا جا رہا ہے ۔

ویلینڈ نہر کی ۹ میل کی مسافت میں سات لاک لگائے گئے ہیں ہر لاک میں جہاز تقریباً ساڑھے چھیالیس فٹ اوپر اٹھ جاتے ہیں ۔ دنیا میں کسی مقام پر اتنی کم مسافت کے دوران جہازوں کو اوپر چڑھانے کے لئے اتنے لاک نصب نہیں کئے گئے ہیں ۔ ویلینڈ نہر موجودہ کھاڑی سے کہیں پہلے بنائی گئی تھی ۔ لیکن اس منصوبے کی تعمیر کے دوران اس میں معمولی سی

ردوبدل کی گئی۔ اس کے ۸۰۰ فٹ لمبے اور ۸۰ فٹ چوڑے لاکوں کی تکمیل ۱۹۳۳ء میں ہوئی تھی۔ اب اس میں نہ تو کوئی تبدیلی کی گنجائش تھی اور نہ ہی اس کی ضرورت پیدا ہوئی۔ لیکن اتنا ضرور کیا گیا کہ دو لاکوں کے درمیانی حصے کو جہازوں کی ضرورت کے مطابق زیادہ گہرا کر دیا گیا جھیل ایری میں نہر کے منبع پر بھی ایک لاک لگا ہوا ہے۔ لیکن اس سے جہازوں کو اوپر اٹھانے کا کام نہیں لیا جاتا۔ اس لاک کا مقصد یہ ہے کہ جھیل ایری کے پانی کی باڑھ کو روکا جا سکے۔ دراصل یہ لاک بطور بند استعمال ہوتا ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں یہ لاک اس جھیل کا صدر دروازہ ہے یہی لاک جہاز کے ایک ایسے دلچسپ سفر کی آخری کڑی ہے جس میں چند ہی گھنٹوں کی مسافت میں جہاز سطح سمندر سے ۳۲۶ فٹ کی اونچائی پر پہنچ جاتا ہے جھیل ایری میں پہنچنے کے بعد جہاز کا سامان اس جھیل یا اس کے متصل دوسری جھیلوں کے اطراف میں آباد شہروں میں پہنچایا جا سکتا ہے۔

جھیل ہیوران سے جھیل سپیریر میں داخل ہونے کے لئے ماری نہر سے گزرنا پڑتا ہے فوجی انجینئر جو اس مقام پر تازے پانی کی اس وسیع و عریض جھیل کو اپنا تابع بنائے ہوئے ہیں۔ وہ جھیل سپیریر میں پانی اس طرح قابو میں کئے ہوئے ہیں کہ جھیل میں آنے والے جہازوں پر اطراف کے شہروں سے باہر جانے والا سامان زیادہ سے زیادہ مقدار میں لادا جا سکے۔ اگر کسی وجہ سے جھیل میں پانی کم ہو جائے تو جہازوں پر لادے جانے والے سامان کی مقدار بھی اسی نسبت سے کم کر دینا پڑے گی۔ پانی کی سطح کو ایک متعین

اونچائی تک رکھنے کے لئے ایک بند بنا دیا گیا ہے ۔ امریکہ اور کینیڈا نے مل کر یہ فیصلہ کیا ہے کہ اس جھیل میں پانی کی سطح سمندر سے ۶۰۲ء۱ سے ۶۰۳ء۶ فٹ تک اونچی رہنی چاہیئے اور یہ بند جھیل کو اس مقررہ سطح پر قائم رکھنے میں کامیاب ہے جس موسم میں جھیل میں گرنے والے دریاؤں کا بہاؤ کم ہوتا ہے تو بند کے ذخیرۂ آب سے ایک ایک قطرہ جھیل کی مقررہ اونچائی تک قائم رکھنے میں استعمال کیا جاتا ہے ۔ لیکن ایسے موسم میں جن میں دریاؤں کا بہاؤ زیادہ ہوتا ہے تو اس جھیل سے پانی ہمسایہ جھیل ہیوارن میں چھوڑ دیا جاتا ہے ۔ اس طرح سے اس جھیل میں پانی سال بھر تقریباً ایک اونچائی پر قائم رکھا جاتا ہے ۔ جھیل (SUPERIOR) میں پہنچ کر ہمارا سینٹ لارنس کی کھاڑی کا سفر ختم ہو جاتا ہے اب اطراف میں ہم کو بڑے بڑے جہاز ادھر سے ادھر جاتے ہوئے نظر آتے ہیں ۔ اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پانی اور جہازوں کا یہ نظام ہمیشہ سے ہے ۔ لیکن یہ کام کوئی دریا کو سدھارتا تو تھا نہیں ۔ سینٹ لارنس دریا اپنی اصل شکل میں بھی اس قابل تو تھا ہی کہ بند وغیرہ بنا کر اسے آبپاشی یا برقی قوت پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ۔ لیکن اس منصوبے کے تحت تو اس دریا کی ہیئت ہی بدل گئی اس کے باوجود یہ نہیں کہا جا سکتا کہ اب دریا کو اس نوع سے قابو میں لے آیا گیا ہے کہ مزید ردوبدل کی گنجائش ہی نہیں رہی ۔ کیونکہ بنیادی چیز یہ ہے کہ برقی قوت پیدا کرنے والے یا نظام نقل وحمل میں ترقی دینے والے منصوبوں میں وقت کی ضرورت کے مطابق تبدیلی کرتے رہنا پڑتی ہی ۔

آبادی میں اضافے کے ساتھ ساتھ تجارت میں ترقی ہوگی۔ اور جہازوں کی آمد و
رفت بڑھے گی جس کی بنا پر اس کھاڑی میں بھی ترقیاتی کام کرتے رہنا پڑے گا
غالباً سب سے پہلا کام تو یہ ہوگا کہ جتنے ایسے لاک ہیں جو آج کل یک طرفہ ہیں
ان کو دو طرفہ کرنا پڑے گا۔ تاکہ دونوں سمتوں میں جانے والے جہاز بیک وقت
کھاڑی سے گزر سکیں۔ دوسرا زیادہ مشکل کام یہ ہوگا کہ اس کھاڑی کو تمام
سال جہاز رانی کے قابل رکھا جائے۔ یہ کام اس وجہ سے بڑا مشکل نظر آتا
ہے کہ ایک دریا جو ایسے علاقے سے گزرتا ہے جہاں سردیوں میں پارہ نقطہ انجماد
سے کہیں نیچے پہنچ جاتا ہے۔ کیونکر سال بھر جہاز رانی کے قابل رہ سکتا ہے
لیکن انجینئر اس مسئلے پر برابر تجربے کر رہے ہیں۔ ایک طریقہ یہ دریافت
ہوا ہے کہ پانی کی تہہ میں ہوا کے بلبلے چھوڑے جاتے ہیں۔ تاکہ تہہ کا گرم
پانی سطح پر آتا رہے۔ جس کی بناء پر سطح پر جما ہوا برف پگھلتا رہے۔ اسی
اصول پر عمل پیرا ہونے کے بعد کینیڈا میں ایک نہر سال بھر کھلی رہتی ہے
ایک دو فٹ لمبے پل کو بنانے کے دوران بھی یہی طریقہ استعمال کیا گیا تاکہ
نیچے سے بہنے والی نہر جو جاڑوں میں جم جاتی تھی۔ سال بھر کھلی رہے۔ اور
پل کے ستون بنائے جا سکیں۔ اس وجہ سے یہ یقین ہے کہ اس کھاڑی
کو بھی سال بھر کھلا رکھنے میں کوئی خاص دشواری پیش نہیں آئے گی۔

جس طرح کہ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ جہاز رانی کی ضروریات
میں تبدیلی کا امکان ہے۔ اسی طور پر برقی قوت کی مانگ بھی تیزی سے
بڑھ رہی ہے۔ وہ علاقے جہاں پر منصوبہ بندی کے وقت یہ معلوم ہوتا کہ

کہ برقی قوت استعمال ہی نہیں ہو سکے گی۔ وہی علاقے آج اتنی برقی قوت استعمال کر رہے ہیں۔ جو کئی کئی منصوبوں کی تکمیل کے بعد بھی کم پڑتی ہے۔ دریائے سینٹ لارنس کے اطراف میں تیزی سے صنعتی ترقی ہو رہی ہے اور برقی قوت کی مانگ بڑھتی چلی جا رہی ہے۔ اس بڑھتی ہوئی ضرورت کو پورا کرنے کے لئے ہر ممکن مقام پر بند بنائے جائیں گے۔ اگر قدرتی حالات سازگار نہ بھی ہوئے تو بند بنانے کے لئے حالات کو اپنا تابع کرنا پڑے گا۔

اس سے قبل یہ بیان کیا جا چکا ہے کہ بند کس طرح برقی قوت مکانوں، کھیتوں اور کارخانوں تک پہنچانے میں مدد دیتے ہیں اور کس طرح پانی آبپاشی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس بیان میں یہ بتایا گیا ہے کہ بند کا استعمال جہازرانی کے ذرائع کو ترقی دینے میں کس طرح کام آتا ہے کھاڑی کی تکمیل کے بعد یہ اندازہ ہوا کہ بہت سے ایسے شہر جن کا گمان بھی نہیں تھا آج بڑے مصروف بندرگاہ ہیں۔

بند کی تعمیر سے پیدا ہونیوالے مسائل

بند کی تعمیر دریا کے طاس کی آبادی کے لئے عمومی طور سے مفید ہی ہوتی ہے۔ لیکن آبادی کے کچھ حصہ کے لئے بند مشکلات بھی پیدا کر دیتا ہے۔ اس سے کون منکر ہو سکتا ہے کہ ٹینیسی کی وادی کی حالت میں تبدیلی پیدا ہونے کی وجہ یہی بند تھے۔ اور یہ بھی سب جانتے ہیں کہ مغربی علاقے کے کاشتکاروں کو ہوور بند سے کتنے فائدے حاصل ہوئے ہیں۔ لاکھوں آدمیوں کی خوش حالی کا باعث یہی ہے کہ ان کے علاقوں کے دریاؤں کو انسان نے اپنے مفاد کے لئے سدھا رکھا ہے۔ اس کے باوجود بند کی تعمیر کے کچھ تلخ نتائج بھی ہوتے ہیں۔ ان نتائج کی روشنی میں بعض لوگ تو اس حد تک مخالفت کرتے ہیں کہ بند بنانے کا تصور ہی فضول معلوم ہونے لگتا ہے۔

ذیل میں کچھ ایسے مسائل جن سے بند کی تعمیر کے بعد دوچار ہونا

پڑتا ہے۔ بیان کیے گئے ہیں۔ ان کا گہرا مطالعہ کرنے کے بعد اندازہ ہوگا کہ باوجود ان مشکلات کے بند کی تعمیر عمومی طور سے بنی نوع انسان کے لئے مفید ہی ہوتی ہے۔

۱۔ مچھلیوں کا مسئلہ

قدرت کے کچھ انتظامات ایسے ہیں جو انسان کو حیرت میں ڈال دیتے ہیں اور ان میں سے ایک یہ ہے کہ مچھلیوں کی کچھ نسلیں ایسی ہیں جو ہر سال انڈے دینے کی غرض سے اپنی جائے پیدائش پر واپس پہنچ جاتی ہیں۔ تعجب تو یہ ہے کہ مدتیں گذر جانے کے باوجود وہ اس مقام کو نہیں بھولتیں۔

ہر سال گرمی کے آخر یا موسم خزاں کے شروع میں کروڑوں سالمن (SALMON) مچھلیاں سمندر سے کولمبیا دریا کے دہانے میں داخل ہو جاتی ہیں اور دریا کے بہاؤ سے لڑتی، چٹانوں اور آبشاروں کو پھلانگتی سینکڑوں میل کا فاصلہ طے کرتی ہوئی ان پہاڑی مقامات تک پہنچ جاتی ہیں جہاں وہ پیدا ہوئی تھیں۔ اپنے سفر کے خاتمے پر وہ انڈے دیتی ہیں اور یہ یقین ہونے کے بعد کہ اب ان کی اگلی نسل دنیا میں آنے والی ہے یہ ضعیف مچھلیاں پھر سمندر کی سمت مرنے کے لئے روانہ ہو جاتی ہیں۔ ان کے پیچھے ہی پیچھے نئی جوان سال مچھلیاں بنرتی ہوئی سمندر تک جا پہنچتی ہیں۔ چند سال کے بعد یہی نئی مچھلیاں اپنے بزرگوں کی روش پر چل کر اسی راہ پر گامزن ہو جائیں گی۔ اس قسم کی مچھلیاں

انسان کے لئے غذائی اعتبار سے بڑی مفید ہیں۔ ایسی بہت سی صنعتیں قائم ہوگئی ہیں۔ جو اس دریا پہ بڑے اہتمام کے ساتھ مچھلیاں پکڑتی ہیں۔ اور ان کو ساری دنیا میں فروخت کرتی ہیں۔ دریا کے بالائی حصہ کی طرف سفر کے دوران مچھلیاں چٹانوں یا قدرتی آبشاروں کو جوں توں کر کے پار کر لیتی ہیں۔ لیکن ۵۵۰ فٹ اونچا دیو ہیکل کولی بند ان کے لئے ایک ناقابل عبور دیوار ثابت ہوتا ہے۔ اتنا اونچا بند پار کرنا تو خیر بڑی بات ہی ہے۔ اس سے کہیں چھوٹے بند بھی مچھلیوں کے بس میں نہیں آتے۔ بند کی تعمیر کے ابتدائی سالوں میں ان مچھلیوں کی مشکلات کا کسی کو خیال بھی نہ آیا جس کی وجہ غالباً یہ تھی کہ تعمیر کے مطابق لوگوں کو مچھلیوں کی اس عجیب عادت کا تصور بھی نہیں تھا۔ سفر کرنے والی مچھلیوں کے متعلق یہ سوچا گیا ہوگا کہ اگر مچھلی بند کو پار نہیں کر سکے گی تو کوئی اور کونا کھدرا تلاش کرے گی۔ لیکن تجربوں نے یہ ثابت کر دیا ہے کہ وہ برابر اس کی کوشش کرتی رہے گی کہ اپنی جائے پیدائش تک پہنچ جائے۔ خواہ راہ میں کوئی بھی رکاوٹ ہو اور نتیجہ میں جان ہی پر بن جائے۔ اس طرح اگر مچھلی اپنی جائے پیدائش تک لوٹ نہ سکی تو آہستہ آہستہ تمام مچھلیاں مرتی چلی جائیں گی اور نئی مچھلیاں پیدا نہیں ہوں گی۔ جس کی وجہ سے نہ صرف وہ نسل مفقود ہونے لگے گی بلکہ ان سے متعلقہ صنعتیں بھی بیٹھ جائیں گی۔ ان حالات کے پیش نظر یہ ضروری سمجھا گیا کہ بند پر کوئی ایسا انتظام کیا جائے کہ مچھلی اپنی مسافت کو بلا دقت جاری رکھ سکے۔ اور اس مقصد کے لئے ایک مچھلی

زینہ (FISH LADDER) بنایا گیا۔ جس طریقے سے جہازوں یا کشتیوں کو گزارنے کے لیئے بند میں ایسے دروازے لگائے جاسکتے ہیں جن کو حسب ضرورت کھولا جاسکے ۔ اسی اصول پر دروازوں کا ایک ایسا سلسلہ بنایا جاتا ہے جن کو مچھلی پار کرسکے ۔ بند سے ہٹ کر ایک ایسی گزرگاہ بنائی جاتی ہے جس پر چھوٹے چھوٹے کئی بند باندھے جاتے ہیں ۔ تاکہ مچھلی آہستہ آہستہ کر کے بند کے زیرین رخ پر دریا میں پانی کی سطح تک پہنچ سکے ۔ ان بندوں کی تعمیر میں یہ خیال رکھا جاتا ہے کہ ان کی اونچائی اتنی رہے کہ مچھلی کو اس کے پار کرنے میں کوئی دقت کا سامنا نہ کرنا پڑے ۔ جھیل تک پہنچتے ہی مچھلی پھر اپنا سفر شروع کر دیتی ہے ۔ اسی راستے سے دہ نوزائیدہ مچھلیاں واپس آجاتی ہیں ۔ جن کے لیئے ضعیف مچھلیوں نے اتنا لمبا سفر کیا تھا ۔

مشکل یہ ہے کہ انجینئر ہر بند کے اوپر اس قسم کا مچھلی زینہ نہیں بنا سکتے ۔ بند کے ایک اس سلسلے پر جہاں مچھلی بند نہیں بنایا جاسکا مچھلیوں کو ۵ امیل تک بذریعہ ٹرک لے جایا جاتا ہے ۔ اور ان کو بند کے بالائی حصہ پر دریا میں چھوڑ دیا جاتا ہے ۔ اسی دوران میں یہ تجربات بھی جاری ہیں کہ مچھلیوں کی اس عادت کو تبدیل کرنا ممکن ہے یا نہیں ۔ بہرحال بہت سے ایسے طریقے نظر میں ہیں کہ جن کی مدد سے یہ مسئلہ حل کیا جاسکتا ہے ۔

۲ ۔ کیچڑ اور گار کا مسئلہ

دریا پہاڑی علاقوں سے نکل کر میدانی علاقے تک پہنچتا ہے ، تو

کناروں سے مٹی کاٹتا ہوا چلتا ہے۔ اس میں سے کچھ تو تہہ میں بیٹھتی چلی جاتی ہے۔ اور کچھ گیلی ہو کر کیچڑ سی بن جاتی ہے اور دریا کے بہاؤ کے ساتھ ساتھ چلتی ہے۔ اس کے علاوہ دریا میں پیڑوں کی شاخیں اور ٹہنیاں اور چھوٹے چھوٹے کنکر اور پتھر بھی بہاؤ کے زور میں دریا کے ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔ اب اگر راہ میں کوئی بند حائل ہے تو یہ سب خس و خاشاک اور گاد بند کی دیوار کے ساتھ اکٹھا ہوتی چلی جاتی ہے۔ آہستہ آہستہ یہ کوڑا جھیل کی تہہ میں یکجا ہوتا رہتا ہے اور جھیل کی گہرائی کم ہوتی جاتی ہے۔ اس طرح جھیل کی گنجائش کم ہو جاتی ہے اور اسی مناسبت سے برقی قوت بھی کم پیدا ہونے لگتی ہے اور ساتھ ہی ساتھ سیلاب بندی بھی مشکل ہو جاتی ہے۔

آج تو ہوور بند کی پشت پر بنی ہوئی جھیل صاف ستھری بھی ہے اور گہری بھی۔ لیکن اس میں آہستہ آہستہ گاد جمع ہو رہی ہے، کئی صدیوں کے بعد اس بند سے برقی قوت بالکل ہی پیدا نہیں کی جا سکے گی۔ یہی حال دوسری جھیلوں کا بھی ہے کچھ جگہوں پر انجینیئروں نے پانی کے لئے نئی گزرگاہیں بنا دی ہیں۔ تاکہ دریا کے ساتھ آنے والی گاد ان گزرگاہوں سے بند کے زیریں حصے میں پہنچ جائے اور بند پر اس کا کوئی خراب اثر نہ ہو۔ کچھ جگہوں پر ایک بند کی خاطر دریا کے بالائی حصے کی طرف ایک اور بند بنا دیا گیا ہے تاکہ وہ اس گاد کو روک سکے۔ لیکن یہ بند بھی بالآخر ناکارہ ہی ہو جائے گا۔

مسئلہ یہ ہے کہ بیسویں صدی کا بند باندھنے کا پروگرام کیا اس گاد

کی وجہ سے تباہ ہو جائے گا۔ کیا یہ کروڑوں روپیہ کا صرف صرف اس مقصد کے لئے کیا گیا ہے کہ وہ صرف آنے والی چند نسلوں کو برقی قوت بہم پہنچائیں کیا ایک سو سال بعد یہ تمام خوب صورت مصنوعی جھیلیں اسی کیچڑ اور گاد کی نظر ہو جائیں گی؟

ہوور بند کے بیان میں ہم نے بتایا ہے کہ زیرین وادی میں کئی بند مل کر کس طرح اس مسئلے پر قابو پاتے ہیں۔ لیکن ہوور بند کا مسئلہ اپنی جگہ پر ہے حالانکہ ہوور بند سے جنوب میں واقع بند بڑی لاگت سے بنائے گئے تھے۔

اس مشکل مسئلہ کو حل کرنے کی ایک اور صورت یہ ہے کہ بند کے دروازوں کو کچھ مدت کے لئے کھول دیا جائے تاکہ دریا اپنے ساتھ لایا ہوا تمام مٹی کوڑا بہالے جائے۔ الجیریا میں ایک ایسا بند ہے جہاں ہر بند رھویں دن بند کے دروازوں کو کھول دیا جاتا ہے جن کے ذریعے سے دریا کے ساتھ آیا ہوا تمام مٹی کوڑا بند کے زیرین سمت میں چلا جاتا ہے اس انتظام سے سال بھر میں کروڑوں ٹن مٹی کوڑا بہادیا جاتا ہے۔ لیکن اس طریقے سے صرف ہلکی قسم کی گاد اور کوڑا صاف کیا جا سکتا ہے۔ دریا اپنے ساتھ کچھ بھاری چیزیں بھی لاتا ہے اور جھیل کے ساکن پانی میں پہنچتے ہی یہ بھاری چیزیں تہہ میں جا لگتی ہیں ان کو روکنے کی صورت صرف یہ ہے کہ جھیل سے اوپر ایک اور چھوٹا سا بند بنایا جائے۔ جس کا مقصد یہی ہو کہ وہ بڑی جھیل کو کوڑے کرکٹ سے محفوظ رکھ سکے۔ ایسے بند کے ساتھ

انتظام یہ کیا جاتا ہے کہ جب چھوٹے بند کی جھیل بھر جاتی ہے تو اس کے دروازے کھول دیئے جاتے ہیں۔ پانی بڑی تیزی سے ان دروازوں کے ذریعے بڑی جھیل میں داخل ہوتا ہے اور اپنے ساتھ ساتھ ہلکا بھاری ہر قسم کا کوڑا بہائے جاتا ہے اب بڑے بند کے خصوصی دروازے بھی کھول دیئے جاتے ہیں تاکہ پانی کی یہ تیز رو اپنے ساتھ لائے ہوئے کوڑے کو بہا لے جائے۔

جھیل کو کوڑے کرکٹ سے محفوظ رکھنے کا یہ طریقہ قدیم اسوان بند پر رائج تھا۔ دنیا کے اور بہت سے علاقوں میں بھی یہ طریقہ رائج ہے لیکن اس میں خرابی یہ ہے کہ جس دوران میں جھیل کی صفائی کی جاتی ہے۔ برقی قوت بہت کم ہو جاتی ہے۔ کیونکہ پانی بجائے مشینوں کے چلانے کے جھیل کی صفائی کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

اس مسئلہ کو حل کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ گار اور کوڑے کو دریا میں داخل ہونے سے قبل ہی روکا جائے یہ مٹی دریا کے کناروں سے کٹ کٹ کر ہی آتی ہے۔ اگر کسی ترکیب سے مٹی کو دریا کے زور سے کٹنے سے روک دیا جائے تو پھر یہ گار کا مسئلہ پیدا نہیں ہوگا اور اس کا ایک بہتر طریقہ یہ ہے کہ ایسے علاقے جہاں سے دریا میں مٹی سب سے زیادہ شامل ہوتی ہے۔ زیر کاشت لائے جائیں۔ یا ان علاقوں میں جڑیلی گھاس لگائی جائے، گھاس یا پودے مٹی کو اس صورت سے جکڑ لیتے ہیں کہ دریا کی تخریبی سرگرمیاں بڑی مدھم پڑ جاتی ہیں لیکن

ہر جگہ یہ طریقہ بھی کامیاب نہیں ہو سکتا۔ بے شمار ریگستانی اور خشک پہاڑی علاقے ایسے ہیں جہاں کسی قسم کی کاشت ممکن ہی نہیں۔ اس لیئے ان طریقوں کے علاوہ بھی کوئی کامیاب طریقہ سوچنا پڑے گا۔ تاکہ ان جھیلوں کی زندگی بڑھائی جا سکے۔

ناگہانی مسائل

انجینیئر بند کی تعمیر کے دوران اس امر کی کوشش کرتے ہیں کہ وہ زیادہ سے زیادہ عرصہ تک قائم رہ سکیں ہر کاریگر جو کسی بند پر کام کر رہا ہوتا ہے اسکی خواہش یہ ہوتی ہے کہ اس کا بنایا ہوا بند کم ازکم اتنے دن تو قائم رہے، جتنے عرصہ اہرام مصر قائم رہیں گے۔ لیکن بسا اوقات پانی کا مسلسل دباؤ بند کو ناکام بنا دیتا ہے۔ گو اس صدی میں ایسا حادثہ شاذونادر ہی پیش آیا ہے لیکن زمانہ قدیم میں اکثر بند ٹوٹ جاتے تھے۔ اور اطراف کے شہروں، اور قصبات کو تباہ کر دیتے تھے۔ ایسے حادثات بعض اوقات اس بنا پر بھی ہوتے ہیں کہ لوگوں نے بند کی صحیح دیکھ بھال نہیں کی۔ لیکن آج کے بند بہتر طریقہ اور بہتر سامان سے بنائے جاتے ہیں اور ان کی دیکھ بھال میں کبھی لاپرواہی نہیں برتی جاتی۔ کوشش یہ کی جاتی ہے کہ ان کو مضبوط سے مضبوط تر بنایا جائے تاکہ ایسے حادثات کا کوئی امکان نہیں رہے لیکن ایسے واقعات موجود ہیں کہ ہزار احتیاط کے باوجود بند ناکام ہوئے ہیں ایسا ایک حادثہ ۱۹۵۹ء میں اسپین اور فرانس کو پیش آیا۔ دو سال پرانا ایک بند اسپین میں ناکام

ہو گیا۔ اس کی وسیع جھیل ابھی بھر ہی رہی تھی کہ موسم سرما کی شدید بارش سے اس عمل میں بڑی تیزی آگئی۔ جنوری کی ۹ تاریخ کو پانی جھیل کی اوپری حد تک پہنچ گیا۔ اس کے بعد بھی شدید بارش ہوئی جس سے پانی نے بندھ کو ڈبو دیا اور آخر کار پانی کے اس شدید دباؤ سے بندھ بیٹھ گیا۔ لاکھوں گیلن پانی ایک جوش کے ساتھ دریا کے زیرین حصہ کی طرف بہنے لگا اور زیرین وادی میں ایک سیلابی کیفیت پیدا ہو گئی۔ تین میل پرے ایک شہر تو بالکل تباہ ہو گیا اور منٹوں میں ۱۲۳ آدمی ہلاک ہو گئے۔

دراصل بند اتنا مضبوط نہیں تھا کہ وہ بھری ہوئی جھیل کا دباؤ سہار سکے شدید بارش نے "مرے پر سو دُرّے" کا کام کیا۔ اور بند ناکام ہو گیا اس کی ذمہ داری انجینئروں پر آتی ہے۔

فرانس میں ایک بند بھی شدید بارش کی بنا پہ ٹوٹا۔ دو سو فٹ اونچا یہ بند ۱۹۵۴ء میں مکمل ہوا۔ اور دسمبر ۱۹۵۹ء میں تباہ ہو گیا ایک شدید سیلاب نے ایک تفریحی مقام کے ۲۱۴ آدمیوں کی جانیں لے لیں۔ انجینئروں نے تفتیش کی تو معلوم ہوا کہ بنیاد کی چٹانوں پر اتنا بوجھ پڑنے سے چٹانوں کی تہہ میں مٹی کی ایک سی تہہ اپنی جگہ سے ہل گئی جس کی بنا پر بند کمزور ہو گیا۔ موسلا دھار بارشوں سے بند کی یہ کمزوری اور اجاگر ہو گئی اور بالآخر اتنی جانیں گئیں۔

انسان اپنی غلطیوں سے ہی سیکھتا ہے جب یہ دو بند یکے بعد دیگرے

ناکام ہوئے تو یورپ میں بند تعمیر کرنے والے دیگر انجینئروں نے مزید احتیاط کی اور اپنی منصوبہ بندی کو اس نہج پر ڈالا کہ ناکامی کا امکان بالکل ہی ختم ہو جائے۔

بم باری کا مسئلہ

تعمیر بند کے مخالفین کی ایک دلیل یہ بھی ہے کہ بند زمانۂ جنگ میں ایک شدید خطرہ کا باعث ہو سکتے ہیں۔ اس خطرہ کی اصلیت کا دوسری جنگ عظیم کے دوران اندازہ ہوا جب کہ بند اور اس کے متعلقہ حصوں کی حفاظت اسی انداز سے کی گئی جیسے کہ ایک بارود کے ذخیرہ کی۔ بند کی تباہی سے نہ صرف دریا کے طاس میں ایک سیلابی کیفیت پیدا ہو جاتی بلکہ وہ تمام کارخانے بھی بند کرنا پڑتے جن کا انحصار بند سے حاصل شدہ برقی قوت پر ہوتا ہے۔ اور اس طور سے ایک بڑے علاقہ کا تمام نظام زندگی درہم برہم ہو جاتا۔ اور آج جبکہ ایٹمی دور ہے بند کی تباہی کوئی مشکل کام ہی نہیں۔ ایک معمولی سا بم بڑے سے بڑے بند کو سیکنڈوں میں تباہ کر سکتا ہے۔ جس کے نتیجے میں لاکھوں آدمی غرقاب ہو سکتے ہیں۔

اس سلسلے میں انجینئروں کا خیال ہے کہ بند سے صلح کے زمانہ میں حاصل ہونے والے فوائد جنگ کے زمانہ کے خطرات سے کہیں زیادہ ہیں۔ بم باری کا جتنا خطرہ ایک بند کو ہو سکتا ہے کم و بیش اتنا ہی خطرہ

ایک شہر کو بھی ہو سکتا ہے لیکن اس کے باوجود کوئی یہ نہیں کہتا کہ شہروں میں رہنا چھوڑ دو۔ جنگ اور اس کے بھیانک نتائج سے زندگی کا ہر شعبہ ہی متاثر ہوتا ہے۔ لیکن ہمارا مقصد یہ ہے کہ جلد سے جلد ترقی کی راہ پر گامزن ہو جائیں اور ملک کو بھوک، بے کاری اور بیماری سے نجات دلادیں۔ ان مقاصد کے حصول کے لئے یہ ضروری ہے کہ ترقیاتی منصوبوں پر تیز رفتاری سے عمل پیرا ہوں۔

دورِ جدید کے بند

بند کی تعمیر میں استعمال ہونے والے سامان اور اس کی منصوبہ بندی میں دنیا کی ترقی کے ساتھ ساتھ تبدیلیاں پیدا ہوتی جا رہی ہیں۔ تقریباً سو سال قبل جغرافیائی اور ارضیاتی حالات کو مدنظر رکھتے ہوئے بند کی تین قسموں سے کسی ایک کو چن لیا جاتا تھا لیکن دورِ جدید میں جبکہ اِن قسموں میں چار کا مزید اضافہ ہو گیا ہے انتخاب مشکل ہو گیا ہے۔

پرانے زمانے کے بنائے ہوئے بند کی تین عام قسمیں مندرجہ ذیل ہیں:-

۱- صرف مٹی سے بھراؤ والے بند
۲- کنکر اور پتھر کے بھراؤ والے بند
۳- پتھر یا کنکریٹ کے بند

مٹی کے بند ایسے مقامات پر باندھے جاتے ہیں جہاں دریا کی تہہ

میں چٹانیں اتنی مضبوط نہ ہوں کہ وہ کنکریٹ یا پتھر کے بند کا وزن سہار سکیں اور مٹی آسانی سے تعمیر کے مقصد کے لئے استعمال کی جاتی رہی ہو۔ کرتے یوں ہیں کہ مٹی کو تہہ در تہہ بچھاتے جاتے ہیں۔ ہر تہہ کو اچھی طرح سے کوٹ دیتے ہیں۔ قدیم زمانے میں بنائے ہوئے مٹی کے کچھ بند آج تک قائم ہیں۔ موجودہ زمانے میں بھی کچھ بہت بڑے بند مٹی کے ہی بنائے گئے ہیں۔ دوسری قسم کے بند روڑی کنکر اور پتھر کی مدد سے بنائے جاتے ہیں یہ پتھر دریا کی تہہ میں ڈالتے جاتے ہیں۔ اور اس طرح سے بند کی دیوار اتنی اونچی ہو جاتی ہے کہ وہ پانی کو روک سکے۔ آج کل ایسے بند کے اوپری رخ پر کنکریٹ کی بھرائی کر دی جاتی ہے۔

ہوور بند، کولی بند اور دوسرے بڑے بڑے بند جن کا ذکر گزشتہ صفحات میں آچکا ہے اسی قسم کے بند ہیں۔ ان پر لاگت زیادہ آتی ہے لیکن یہ مٹی یا روڑی کی بھرائی والے بند سے کہیں زیادہ مضبوط اور دیرپا ہوتے ہیں۔ پتھر یا کنکریٹ کے بند ہر اس جگہ بنائے جا سکتے ہیں جہاں دریا کی تہہ میں چٹانیں اتنی سخت ہوں کہ بند کے بھاری وزن کو سہار سکیں۔

موجودہ زمانہ میں ان قسموں کے علاوہ دوسرے بند بھی بنائے گئے ہیں جو مندرجہ ذیل ہیں:

(۱) کنکریٹ کے کھوکھلے بند

(۲) فولاد کے بند

(۳) لکڑی کے بند

(۴) خم دار بند

کنکریٹ کے کھوکھلے بند بالکل اسی طور سے بنائے جاتے ہیں جس طریقہ سے کنکریٹ کے ٹھوس بند بنائے جاتے ہیں لیکن ان کا وزن ٹھوس بند کے مقابلہ میں صرف تیس چالیس فیصد تک ہوتا ہے۔ ان کی تعمیر ٹھوس بند کے مقابلے میں زیادہ مشکل ہے۔ اس قسم کے بند ایسے مقامات پر بنانے ممکن ہیں جہاں اچھے کاریگروں کی بہتات ہو۔

فولاد اور لکڑی کے بند کسی بڑے منصوبہ میں استعمال نہیں کئے گئے۔ ۱۹۰۰ء میں فولاد کو تین مقامات پر بند بنانے کے لئے استعمال کرنے کا منصوبہ بنایا گیا لیکن ان میں سے پہلا ہی بند ناکامیاب ہو گیا جس کی وجہ سے دوسرے منصوبوں کو بھی عملی جامہ نہیں پہنایا جا سکا آج کل فولاد صرف عارضی بند (COFFER DAM) بنانے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے کیونکہ اس کی تعمیر بڑی تیزی سے ہو سکتی ہے۔

لکڑی کے بند صرف چھوٹی نہروں پر بنائے گئے ہیں۔ یہ تھوڑے ہی دنوں کام دیتے ہیں کیونکہ چند سال کے اندر لکڑی گلنے لگتی ہے۔

خم دار بند کی تعمیر اور خاکہ بندی سب سے زیادہ پیچیدہ اور مشکل ہے۔ ان کی ایسی جگہوں پر ضرورت پڑتی ہے۔ جہاں بند کی

اونچائی زیادہ رکھنا مقصود ہو، چوڑائی بہت کم۔ موجودہ زمانہ کے کچھ بہت اونچے بند اسی قسم کے ہیں۔

چند مخصوص اور مشہور بند

یک مقصد بند برائے آبپاشی:

امریکہ کے مغربی حصہ میں شاستہ (SHASTA) ایک بہت بڑا بند ہے۔ اس کے بنانے کا مقصد یہ تھا کہ کیلیفورنیا کی وسیع وادی میں آب پاشی کی جائے۔ ٹھوس کنکریٹ کا یہ بند ۶۰۲ فٹ اونچا ہے اس بند سے نکلی ہوئی نہروں کا ایک جال ۵۰۰ میل لمبی اور ۲۰۰ میل چوڑی وادی کو سیراب کرتا ہے۔ بند کی تعمیر سے قبل یہ وادی سال کے کچھ حصہ میں پانی کو ترستی تھی اور کچھ حصہ سیلاب کا شکار رہتا تھا۔ اس بند کی تعمیر دسمبر ۱۹۳۵ء میں شروع ہوئی۔ اس سلسلہ میں ۳۱ میل لمبی ایک ریلوے لائن کو منتقل کرنا پڑا۔ بند کی تہہ میں ایک سرنگ بنائی گئی جس میں سے ریل گاڑیاں تعمیر کے دوران گزرتی رہیں۔ جب نئی ریلوے لائن پڑ گئی تو انجینیروں نے اس سرنگ کو دریا کا رخ تبدیل کرنے کے لئے استعمال کیا۔ آج کل شاستہ بند کی جھیل سے پانی کو دو سو فٹ اونچائی تک پمپ کرکے ایک نہر میں ڈالا جاتا ہے جو اس پانی کو جنوب تک لے جاتی ہے اور ایک دوسرے دریا سے جا ملتی ہے۔ آبپاشی کے لئے پانی کو اتنی دور پہنچانے

کی وجہ یہ ہے کہ طاس کے شمالی حصہ میں بارش افراط سے ہوتی ہے لیکن زمین اتنی زرخیز نہیں ہے۔ اس کے برعکس جنوب کے خشک علاقے بڑے زرخیز ہیں۔

یک مقصد بند برائے سیلاب بندی

صرف سیلاب بندی کی غرض سے بنائے ہوئے بند عام طور سے خشک بند کے نام سے موسوم کئے جاتے ہیں۔ ان کے ذریعہ سے نہ آبپاشی کی جا سکتی ہے اور نہ برقی قوت پیدا کی جا سکتی ہے۔ سال کے بیشتر حصہ میں اس کی جھیل خشک رہتی ہے لیکن سیلاب کے موسم میں جھیل پُر ہو جاتی ہے۔ اس بند کی تعمیر ایسے شہروں اور آبادیوں کے قریب کی جاتی ہے جو سیلاب کی چیرہ دستیوں کے مستقل شکار رہتی ہیں۔ دریا کے کسی ایسے مقام پر بند باندھا جاتا ہے جہاں کوئی کھڈ یا وادی زیادہ پانی آجانے کی صورت میں بہ طور جھیل استعمال کی جا سکے۔ برخلاف ایک عام بند کے جس کے دروازے حسب ضرورت کھولے یا بند کئے جا سکتے اس بند کے دروازے مستقل کھلے رکھے جاتے ہیں تاکہ دریا کے بہاؤ میں غیر ضروری رکاوٹ پیدا نہ ہو۔

سیلاب آنے پر پانی بند کی پشت پر جھیل میں جمع ہوتا رہتا اور دریا کا پانی بند کے دروازوں سے آہستہ آہستہ خارج ہوتا رہتا ہے۔ یہ سلسلہ خشک موسم آنے تک جاری رہتا ہے اور آخر کار اگلی بارش آنے تک جھیل مکمل طور سے خالی ہو جاتی ہے۔

اس بند کا فائدہ یہ ہے کہ دریا بند کے زیرین حصہ میں سکون اور یکسوئی سے بہتا رہتا ہے۔ زیادہ بارش کے نتیجہ میں دریا میں طغیانی نہیں آنے پاتی۔ عام بند کی پشت پر بنی ہوئی جھیل میں پانی کی سطح کو سیلاب کا موسم آنے سے قبل ہی نیچا کر دیا جاتا ہے لیکن اس بند میں اس قسم کے کسی انتظام کی کوئی ضرورت نہیں۔ بند کی تعمیر کے بعد بھی دروازے مستقل کھلے رہتے ہیں اس لئے اس مسئلہ سے دوچار ہی ہونا نہیں پڑتا کہ کب دروازے کھولے جائیں اور کب بند کئے جائیں۔

کنکریٹ کے کھوکھلے بند:

اپنی شکل کے اعتبار سے بارٹلیٹ (BARTLETT) بند کے علاوہ شاید ہی کوئی دوسرا بند اتنا عجیب لگتا ہوگا۔ کنکریٹ کا یہ کھوکھلا بند امریکہ کے جنوبی مغربی علاقہ میں واقع ہے اور دیکھنے میں ایسا لگتا ہے کہ لمبے لمبے پیپوں کا ایک سلسلہ دریا کو روکنے کے لئے کھڑا کر دیا گیا ہے۔ ۲۸۷ فٹ اونچا یہ بند آبپاشی اور سیلاب بندی کے مقاصد کی تکمیل کے لئے ۱۹۳۹ء میں مکمل ہوا۔

مٹی کے بند:

دنیا کے تمام طویل سے طویل ترین بند اس قسم کے تحت آتے ہیں۔ اس کی تعمیر آسان بھی ہے اور اس پر مصارف بھی کم آتے ہیں

دریا کی تہہ میں چٹانیں اگر اتنی کمزور ہوں کہ کنکریٹ یا پتھر کے بند کا وزن برداشت نہ کرسکیں تو اس قسم کے بند بنائے جاتے ہیں۔ ان میں پانی کی گذرگاہ کافی چوڑی بنائی جاتی تاکہ کبھی ایسا موقع نہ آسکے کہ پانی بند کی چوٹی کے اوپر سے گذرنے لگے۔ ایسی صورت میں بند خود خطرہ میں پڑسکتا ہے بند کی دیواریں کافی سپاٹ رکھی جاتی ہیں لیکن بند کے اوپری رخ پر دیوار کو پتھر وغیرہ لگاکر اتنا مضبوط کر دیا جاتا ہے کہ پانی کا بہاؤ اور دباؤ اثر انداز نہ ہوسکے۔ بند کو شگافوں سے محفوظ رکھنے کے لیے مٹی کو تہہ بہ تہہ بچھایا جاتا ہے۔ درمیان میں باریک مٹی اور ریت کی دیوار بناتے ہیں، اس کے بعد ایک تہہ روڑی کی ڈالتے ہیں اس کے بعد مٹی کی ایک اور تہہ بچھاتے ہیں اور اس کو اچھی طرح جمنے کا موقع دیتے ہیں۔ اس طرح سے تہیں جماتے چلے جاتے ہیں۔ اور بیرونی سطح کو پتھر کے ٹکڑوں سے ڈھک دیتے ہیں۔

دنیا میں اس قسم کا سب سے اونچا بند کیلیفورنیا میں واقع ہے اس کی اونچائی ۵۳۸ فٹ ہے اور اس کو آبپاشی اور برقی قوت پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اسی قسم میں لمبائی کے اعتبار سے سب سے بڑا بند بھی امریکہ میں ہی ہے۔ مسوری دریا کے اوپر یہ دو میل لمبا اور ۲۴۲ فٹ اونچا بند گیارہ سال کی مسلسل کاوش کے بعد ۱۹۵۹ء میں مکمل ہوا۔ یہ کثیر المقاصد یت آبپاشی، جہاز رانی، برقی قوت اور سیلاب بندی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

روہڑی کے بھراؤ والا بند:

مٹی کے بھراؤ والے بند کے مقابلہ میں یہ بند زیادہ عام نہیں ہے اس کی تعمیر میں مختلف سائز کی روہڑی استعمال کی جاتی ہے۔ بند کے نچلے حصہ میں بڑے سائز کا پتھر استعمال ہوتا اور بند رتبہ اونچائی کے ساتھ پتھر کا سائز چھوٹا ہوتا چلا جاتا ہے اور چوٹی پر پہنچ کر کنکریٹ کی ایک تہہ ڈالی جاتی ہے۔ اس بند کی دیواریں مٹی کے بند کے مقابلہ میں کہیں زیادہ ڈھلوان رکھی جاتی ہے۔

کیلیفورنیا میں واقع سالٹ اسپرنگ بند اس کی ایک اچھی مثال ہے۔ ٹھوس اور سخت چٹانوں پر بنا ہوا یہ ۲۲۵ فٹ اونچا بند ایک وسیع علاقہ کو سیراب کرتا ہے۔

دنیا کی وسیع ترین مصنوعی جھیل:

انسان کی بنائی ہوئی وسیع ترین جھیل افریقہ میں واقع کریبہ (KARIBA) بند کی پشت پر ہے۔ یہ بند ۱۹۶۰ء میں مکمل ہوا بند بذاتِ خود نہ بہت اونچا ہے اور نہ لمبا لیکن اس کی جھیل ہوور بند کی جھیل سے چار گنی بڑی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بند کی پشت پر پہلے ہی سے ایک ایسا وسیع علاقہ موجود تھا جس کی سطح کافی نیچی تھی جھیل بھرنے کے بعد اس کی لمبائی ۱۷۵ میل تک پہنچ گئی ہے۔

بند کا مستقبل

برقی قوت میں اضافہ اور وسائلِ آب کو زیرِ اختیار لانے کی غرض سے بند کی تعمیر بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ آج کی دنیا میں جہاں ترقی یافتہ ملکوں کی ایک انتھک دوڑ جاری ہے۔ وہاں ترقی پذیر ممالک اس کوشش میں لگے ہوئے ہیں کہ صدیوں کا عرصہ برسوں میں طے کر کے معاشی ترقی کے اس زینہ تک پہنچ جائیں جہاں ترقی یافتہ ممالک انیسویں صدی کے آخر بیسویں صدی کی ابتدا میں تھے۔

ہر مہینہ کہیں نہ کہیں کوئی بڑا بند مکمل کر لیا جاتا ہے یا کوئی بڑا بند شروع کر دیا جاتا ہے۔ ذیل میں چند ایسے بند زیرِ بحث لائے گئے ہیں۔ جو حال ہی میں مکمل کیے گئے ہیں۔ تکنیک تعمیر میں ترقی کی روشنی میں اس پر غور کیا گیا ہے کہ مستقبل میں ہمارے بند کس قسم کے ہوں گے۔

دریائے کولوریڈو میں ہوور بند کے بالائی رخ پر ایک نیا بند

حال ہی میں مکمل کیا گیا ہے۔ گلین کینیان (GLEN CANYON) نامی یہ بند اس مقصد سے تعمیر کیا گیا ہے کہ بالائی وادی کو آبپاشی کے لئے پانی بہم پہنچائے، برقی قوت پیدا کرے اور شہروں اور قصبات کو سیلاب کی مصیبت سے محفوظ رکھے۔ یہ بند ۱۹۵۶ء میں شروع کیا گیا اور اس کی تکمیل ۱۹۶۴ء میں ہوئی۔

یہ بند تقریباً ۷۱۰ فٹ اونچا ہے اور اس کی جھیل ۱۸۵ میل لمبی ہے۔ بند کی تکمیل سے ۲۳۲ ہزار ایکڑ ریگستانی زمین سیراب ہونے لگی ہے۔ اس کے علاوہ یہ بند اور اس کی جھیل ایک خوب صورت تفریحی مقام بن گیا ہے جبکہ اس کی تعمیر سے قبل اتفاق سے ہی کوئی آدمی ادھر آتا تھا۔ ویسے یہ مقام بھی آبادی سے دور ہی تھا۔ قریب ترین شہر کا یہاں سے فاصلہ پچھتر میل تھا اور ریلوے لائن ۱۲۵ میل کے فاصلے سے گزرتی تھی۔ اس علاقے میں جو تھوڑے بہت خانہ بدوش قسم کے خاندان آباد تھے ان کی گزر اوقات بھیڑوں کے گلے پر تھی۔ بند کی تعمیر شروع ہوئی تو ان میں سے اکثر یہ جگہ چھوڑ کر چلے گئے لیکن ان میں سے سو آدمی ایسے تھے جو بند پر کام کرنے کے لئے رک گئے۔

بند سے تھوڑے فاصلے پر ایک نئے شہر کی بنیاد ڈالی گئی جس میں آج تقریباً ۶۰۰۰ لوگ آباد ہیں۔ ان میں سے زیادہ تر بند پر کام کرنے والے انجینئر اور کاریگر ہیں۔ اس نئے شہر کو دوسرے شہروں سے سڑکوں کے ذریعے ملا دیا گیا ہے۔ اور اب ... شہر کے قریب ایک ہوائی اڈہ بھی بن گیا ہے۔ دریا کے اوپر ایک پل بنا دیا گیا ہے۔ جو دریا کی سطح سے ... فٹ

اونچا ہے۔ امریکہ میں اپنی قسم کا یہ سب سے اونچا پل ہے۔

دریا کے دونوں کناروں پر چٹانیں کاٹ کر زیر زمین گزرگاہیں بنائی گئی تھیں۔ تاکہ بند کی تعمیر کے دوران دریا کے رُخ کو موڑا جا سکے ہر گزرگاہ کی لمبائی ۲۸۰۰ فٹ تھی۔ ابتدائی کام مکمل کرنے کے بعد بند کے لئے جون سنہ ۱۹۶۰ء میں کنکریٹ ڈالنا شروع کر دیا گیا۔ کنکریٹ کے سرد ہونے کے عمل میں تیزی پیدا کرنے کے لئے ایک خاص قسم کی مشینیں بنائی گئی تھیں۔ جو ہر گھنٹہ میں ۶۰۰ ٹن برف تیار کرتی تھیں یہ برف کنکریٹ کو سرد کرنے لئے استعمال کی جاتی رہی۔

(۲) CANYON بند

طاس کولوریڈو میں یہ بند سب سے بڑا خیال کیا جاتا ہے۔ اس کی تعمیر کا بنیادی مقصد یہ تھا کہ دریا کی بالائی وادی میں برقی قوت کی رسد بڑھائی جائے اور ذرائع آبپاشی کو ترقی دی جائے۔

(۳) دنیا کا طویل ترین بند

ریاست ٹیکساس میں انجینئر ۱۹۵۸ء سے ایک ایسا دیوہیکل بند بنانے میں مشغول ہیں جو اپنی تکمیل کے بعد لمبائی کے اعتبار سے دنیا میں سب سے بڑا گنا جائے گا۔

BOSQUE بند کے نام سے موسوم یہ بند پانچ میل لمبا ہے

اور اس مقصد سے تعمیر کیا گیا ہے کہ علاقے کو سیلاب سے محفوظ رکھے اور قریبی شہر کے لئے ذریعہ آب رسانی بن سکے۔ دراصل اس کی تعمیر کا خیال اس تباہ کن سیلاب کے بعد آیا جس نے تقریباً دس کروڑ روپیہ کی مالیت کا نقصان کر دیا۔

تعمیر بند کے منصوبے

بند کی تعمیر تو آج کل کے زمانہ میں مستقل جاری ہی رہتی ہے۔ ریاست کیلیفورنیا میں ایک ایسا بند زیر تعمیر ہے جو تکمیل کے بعد اونچائی کے اعتبار سے امریکہ کا سب سے بڑا بند ہو جائے گا۔ سوئیٹزرلینڈ میں ایک ایسا بند بن رہا ہے جو دنیا میں سب سے اونچا ہو گا۔ لیکن مستقبل کے کچھ بند ایسے ہیں کہ جو ابھی کاغذ پر ہی ہیں۔ ان کے منصوبے بنائے جاتے ہیں۔ ان پر مباحثہ ہوتا ہے۔ لیکن ابھی تک اس کا یقین نہیں کیا جا سکا کہ ان منصوبوں پر عمل پیرا بھی ہو سکیں گے یا نہیں۔ اس قسم کا ایک منصوبہ (RAMPART CANYON) بند کے نام سے حکومت امریکہ کے زیر غور ہے۔ انجینئر اس کی تعمیر کو تو ممکن سمجھتے ہیں لیکن اس کی لاگت تقریباً نا قابل برداشت ہی معلوم ہوتی ہے۔ کوئی ۶۵۰ کروڑ روپیہ خرچ کرنے کے بعد یہ بند دنیا کے ہر بند سے زیادہ برقی قوت تو ضرور پیدا کر سکے گا۔ لیکن اس کی تعمیر شروع کرنے سے قبل ہی کئی مراحل ہیں۔ جن کی تکمیل میں تقریباً ۱۵ سال کا عرصہ لگ جائے گا پہلے تو انجینئروں کو دریا اور بند کے مجوزہ مقام کی

پورے طور سے چھان بین کرنی پڑے گی۔ دریا کے بہاؤ وغیرہ کے مطابق مکمل معلومات حاصل کرنی پڑے گی۔ بہت ممکن ہے کہ یہ تمام معلومات اکٹھا ہو جانے کے بعد یہ نتیجہ نکلے کہ بند کی تعمیر ہی ممکن نہیں ہے۔

اسی قسم کا ایک اور منصوبہ جو لبی بند (LIBBY DAM) کے نام سے موسوم ہے کئی سال سے حکومت امریکہ کے زیر غور ہے۔ یہ اس بند کو دریائے کولمبیا پر بنانے کی تجویز ہے۔ لیکن اس کی جھیل کینیڈا کی سرحد کے اندر ہو گی۔ اور یہی مسئلہ ایسا ہے جس کی تعمیر کے متعلق ہنوز کوئی فیصلہ نہیں کیا جا سکا۔ ایک مزیدار بات یہ ہے کہ باوجود اتنے تجربوں کے امریکہ میں آج بھی اس مسئلے پر اسی شدومد سے بحث جاری ہے جیسی کہ روز اولین شروع ہوئی تھی کہ بند کی تعمیر کا کام اور اس سے حاصل ہونے والے فوائد پر حکومت کا تسلط رہے یا نجی سرمایہ داروں کے قبضہ میں دے دیئے جائیں جس کی وجہ سے کئی منصوبوں کو شروع ہی نہیں کیا جا سکا۔ اس سلسلے میں ایک نجی کمپنی نے حکومت کو عدالت میں گھسیٹا۔ یہ کمپنی مقدمہ جیت گئی۔ اور آج اس کے بنائے ہوئے دو بند تو بخیر و خوبی چل رہے ہیں اور تیسرے بند پر کام جاری ہے۔ وہ لوگ جو بند کی تعمیر میں نجی سرمایہ لگانے کے حامی ہیں۔ وہ اس منصوبے کی کامیابی پر بڑے شادماں ہیں کہ عوام پر ٹیکس کی صورت میں کوئی بوجھ پڑے بغیر بند بھی مکمل ہو رہے ہیں اور برقی قوت بھی مل رہی ہے۔ لیکن وہ لوگ جو اس کے مخالف ہیں یہ دلیل پیش کرتے ہیں کہ اس قسم کے چھوٹے چھوٹے

دو تین بند بنالینا کوئی کمال کی بات نہیں حکومت کی شرکت اور اس کی اہمیت کا اندازہ اس وقت ہوگا جبکہ ٹی۔ وی۔ اے (T . V . A) کی طرح کے منصوبے کو بروئے کار لایا جائے۔ ان لوگوں کا خیال ہے کہ نجی سرمایہ داروں کا بند کی تعمیر میں دخل کسی حالت میں مفید ثابت نہیں ہو سکتا۔

دنیا کے بلند ترین بند

(DROVILLC) بند جو ابھی کیلیفورنیا میں زیر تعمیر ہے اپنی تکمیل کے بعد امریکہ کا سب سے اونچا بند ہوگا۔ اس کی اونچائی ۷۳۵ فٹ ہوگی۔ جو ہوور بند سے نو فٹ زیادہ ہے۔ مٹی کے بھراؤ والا یہ بند اپنی قسم کا دنیا کا سب سے بلند بند ہے۔ اس کی لمبائی ۶۸۰۰ فٹ ہے اور اس پر تقریباً دو سو کروڑ روپیہ خرچ ہوگا۔ یہ کثیر المقاصد بند اس علاقے کو سیلاب کی مصیبت سے نجات دلانے کے علاوہ اطراف کے زرعی علاقوں کو آبپاشی کے لئے پانی بہم پہنچائے گا اور برقی قوت پیدا کرے گا۔ اس کے بجلی گھر کی تعمیر میں بھی یہ جدت پیدا کی گئی ہے کہ بند کے ایک کنارے پر بنانے کے بجائے اس کو بند کی دیوار کے اندر ہی بنایا جائے گا چونکہ مٹی کے بھراؤ والے بند میں یہ ممکن نہیں ہو سکتا تھا کہ بجلی گھر بند کی دیوار کے بیچ میں رکھا جاتا۔ اس لئے بند کا صرف وہ حصہ جس میں بجلی گھر واقع ہوگا کنکریٹ کا بنایا جائے گا۔

منصوبے کے مطابق اس بند کی تکمیل ۱۹۶۸ء میں ہو گی، لیکن

ایک سال کے دوران میں سوئیزرلینڈ میں ایک ایسا بند تکمیل کو پہنچ جائیگا جو اس بند سے بھی ۲۰۵ فٹ اونچا ہوگا۔ (GRAND DIXENCE بند مکمل طور سے کنکریٹ سے بنایا گیا ہے اور اس کی اونچائی ۹۴۰ فٹ ہے۔ یہ دس سال میں تکمیل کو پہنچا ہے۔ اس کی تکمیل میں اتنا وقت لگنے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ ہر سال تقریباً ۶ مہینے شدید جاڑے اور برف باری کی بنا پر کام روکنا پڑتا ہے۔ بند کی تعمیر تین حصوں میں ہوئی ہے۔ ۵۸۴ فٹ اونچا پہلا حصہ دنیا کے متعدد بند اور بند کے منصوبوں سے بڑھ کر ہے۔ یہ حصہ سنہ ۱۹۶۰ء میں مکمل ہوا تھا۔ آج کل دوسرے اور تیسرے حصے پر کام جاری ہے۔ سوئیزرلینڈ پہاڑی ملک ہونے کی وجہ سے بند کی تعمیر کے لئے بہترین ہے۔ اس ملک کی پہاڑی ندیاں سخت قسم کے چٹانی علاقوں سے گزرتی ہیں اور اتنی مضبوط ہیں کہ کنکریٹ کے بھاری بھرکم بند کا وزن باآسانی سہار سکتی ہیں۔ ایسی جغرافیائی حالت کی وجہ سے اس ملک میں بند بہتات سے ہیں جن میں سے کچھ تو دنیا میں بڑے اونچے گنے جاتے ہیں۔ ایک مٹی کے بھراؤ والا بند جو ۴۰۰ فٹ اونچا ہے یورپ میں سب سے بڑا گنا جاتا ہے۔

دوسرے ملکوں کے چند بڑے بڑے بند

ہندوستان:

کنکریٹ کا بنا ہوا بھاکڑا بند حال ہی میں مغربی ہندوستان میں

مکمل ہوا ہے۔ دریائے ستلج پر واقع یہ بند اونچائی میں ۳۰ فٹ زیادہ ہے اس کی جھیل سے تقریباً ایک کروڑ ایکڑ زمین سیراب ہوتی ہے۔ اس بند سے بڑی مقدار میں بجلی پیدا ہوتی ہے اور سیلاب کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔

روس :

روس میں نجی سرمایہ کاری اور عوامی سرمایہ کاری کی کوئی بحث ہی نہیں ہے کیونکہ ان کے نظام سلطنت میں نجی کارپوریشن کا وجود ہی نہیں۔ اس کوشش میں کہ وہ صنعتی ترقی کی دوڑ میں پیچھے نہ رہ جائیں وہاں کے عوام برقی قوت کی اتنی ہی ضرورت محسوس کرتے ہیں جتنی کہ اور کسی ملک میں اور اس مقصد کے لئے حالیہ برسوں میں انھوں نے کئی بڑے بڑے بند بنائے۔ ان میں سب سے پہلا اور بڑا بند جو کسی زمانے میں یورپ بھر میں سب سے بڑا مانا جاتا رہا ہے دو سو فٹ اونچا اور دو ہزار پانچ سو فٹ لمبا ہے۔ اس بند کی تعمیر کے چند سال بعد ہی دریا کی وادی میں ڈھائی لاکھ آبادی کا بھرا پُرا شہر بس گیا۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد روس اور چین دونوں ہی ملکوں نے کئی بڑے بڑے بند بنائے۔ حکومت روس نے ان منصوبوں کی خصوصیات صرف اجمالی طور سے ہی ظاہر کی ہیں۔ بہرحال دا لگا دریا پر جو ایک مٹی کے بھراؤ والا بند آج کل زیر تعمیر ہے دنیا میں اپنی قسم کے تین چار

عظیم ترین منصوبوں میں شامل ہے۔ اس کی اونچائی تو صرف ..افٹ ہی ہے لیکن لمبائی تقریباً چار میل ہے۔ روس کے دوسرے حصوں میں بھی کئی بند زیر تعمیر ہیں۔ جن میں سے ایک کی جھیل اپنی وسعت کے اعتبار سے دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے۔ ایک اور بند انگارہ (ANGARA) دریا پر بنایا جا رہا ہے جو تکمیل کے بعد اتنی قوت پیدا کرے گا جتنی کہ آج تک کسی بند سے حاصل نہیں ہو سکی۔ با وجود سخت سردی اور تیز و تند ہواؤں کے اس بند پر چالیس ہزار آدمی مستقل کام کر رہے ہیں۔

مستقبل کا ایک بند

روس میں اس مسئلہ پر بہت غور و خوض کیا جا رہا ہے کہ ایسے بند بنائے جائیں جو دنیا کی آب و ہوا کو تبدیل کر سکیں۔ ان میں سے کچھ منصوبے تو شاید کبھی عملی جامہ نہ پہن پائیں لیکن ایک منصوبہ جو غالباً اب سے تقریباً دس یا پندرہ سال کے بعد بروئے کار لایا جائے گا وہ اس ملک کے مشرقی ساحل کی آب و ہوا پر ضرور اثر انداز ہوگا۔ خیال ہے کہ اس کا اثر جاپان کے ایک وسیع علاقہ پر بھی ہوگا۔ یہ منصوبہ سکھالین ڈیم (SAKHALIN DAM) کے نام سے مشہور ہے اور ۱۹۵۱ء سے زیر غور ہے۔

سکھالین (SAKHALIN) روس کے مشرقی ساحل کے قریب اور جاپان کے ٹھیک شمال میں ایک جزیرہ ہے دوسری جنگ عظیم سے قبل دونوں ملک اس جزیرہ کی ملکیت کے دعویدار تھے لیکن جنگ کے بعد سے روس اس پر قابض ہے اس جزیرہ کے شمال

میں سمندر کا پانی حد سے زیادہ سرد ہے لیکن جنوب میں ایک گرم رو کی وجہ سے پانی کا درجۂ حرارت کافی بڑھ جاتا ہے۔ اس جزیرہ اور روس کے مشرقی ساحل کے درمیان سمندر کی ایک بڑی تیلی سی پٹی ہے۔ اگر جنوب کے گرم پانی کا بہاؤ شمال کے ٹھنڈے پانی کی سمت کر دیا جائے تو اطراف کے تمام علاقے کے درجۂ حرارت میں اضافہ ہو جائے گا۔ اس کا امکان ہے کہ تین سال کے عرصہ میں درجہ حرارت تقریباً دس درجہ بڑھ جائے۔

۱۹۵۱ء میں روسی انجینئروں کی یہ تجویز تھی کہ بند اس مقام پر باندھا جائے جہاں جزیرہ اور مشرقی ساحل کا فاصلہ صرف تین میل ہے اور یہ انتظام کیا جائے کہ بند کے لاک جنوب کی سمت سے آنے والے گرم پانی کو شمال کی طرف بہنے پر مجبور کریں۔ اس منصوبے سے جاپان کو یہ فائدہ ہوگا کہ اس کے شمال کے علاقے جو اب برفانی کہلاتا ہے، سال بھر بہار کا مزا اٹھائے گا۔

اس خوش آیند مسئلہ پر اگر غور کیا جائے تو اندازہ ہوگا کہ اس کی تعمیر ایک عظیم کارنامہ ہوگی۔ منصوبہ کو بروئے کار لانے سے قبل بے شمار مسائل پر غور کرنا پڑے گا اور ان کا حل تلاش کرنا ہوگا۔ ایک مسئلہ یہ بھی پیدا ہو سکتا ہے کہ گرم رو کے رخ کو بند کے ذریعہ سے بدلنے پر شمال کے علاقہ کی برف بھی پگھلنا شروع ہو جائے گی اور بہت ممکن ہے کہ اس کی وجہ سے وسیع علاقوں میں سیلاب آجائے۔ ایسے منصوبے جو ایک بڑے علاقے کی آب و ہوا ہی تبدیل کر دیں، بہت احتیاط کے ساتھ تیار کئے

جاتے ہیں۔ مقصد کی تکمیل سے پیدا ہونے والے تمام اچھے اور برے اثرات پر خوب غور کیا جاتا اور ہر امکانی تیاری کے بعد بروئے کار لانے کا پروگرام بنایا جاتا ہے۔ اس لئے امکان یہ ہے کہ اس منصوبے پر عمل درآمد ۱۹۸۰ء یا اس کے بعد تک بھی نہ ہو سکے اور یہ بھی غیر ممکن ہے کہ یہ انجینئروں کا ایک خواب ہی ثابت ہو۔

اختتامیہ

اس مختصر سی کتاب میں یہ بتایا گیا ہے کہ انسانی تاریخ کے چند ہزار سالوں میں بند بنانے کا خیال کس صورت سے پیدا ہوا اور اس میں کس طریقے سے ترقی ہو گئی۔ کس طرح معمولی مٹی اور پتھر کے ذریعے سے پانی کو روک کر ذخیرہ بنا لیا گیا۔ اور یہی خیال ترقی کرتے کرتے کس طرح ہزار فٹ اونچے بند تک پہنچ گیا جو لاکھوں کلوواٹ بجلی پیدا کر دیتا ہے، وسیع علاقوں کو سیراب کرتا ہے سیلاب بندی کرتا ہے اور جہازرانی میں آسانی پیدا کرتا ہے۔

آج کے کثیر المقاصد بند ایک دو نسلوں کے بعد شاید اپنی اہمیت کھو دیں گے جبکہ اس زمانے میں عظیم تر بند سمندر میں پانی کی رو کا رُخ تبدیل کر دیں گے اور دنیا کی آب و ہوا میں تبدیلی پیدا کر دیں گے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ لفظ بند کس قدر بامعنی ہے کہ اس میں مٹی، پتھر، لوہے، کنکریٹ اور لکڑی ہر قسم کے بند کو شامل کر لیتے ہیں۔ ان

میں سے کچھ بڑے بھاری بھرکم ہوتے ہیں اور کچھ ہلکے پھلکے کچھ کے اوپر سے پانی گذارا جاتا ہے کچھ کی تہہ کے قریب دروازے لگائے جاتے ہیں جس طرح جسامت اور اپنی شکل کے اعتبار سے بند متعدد اقسام کے ہوتے ہیں اسی طرح مقاصد کے اعتبار سے بھی بند کئی قسم کے ہوتے ہیں۔ کچھ چھوٹے چھوٹے بند ایسے ہوتے ہیں جن کا بنیادی مقصد یہ ہوتا ہے کہ بارش کے موسم میں سیلاب کے پانی کا ذخیرہ کر کے اس کو خشک موسم میں استعمال کیا جائے۔ کچھ اس مقصد سے بنائے جاتے ہیں کہ سیلاب کی تباہ کاریوں سے اطراف کے علاقے محفوظ رہیں۔ کچھ بند ایسے بھی بنائے گئے ہیں جو کسی دریا یا کھاڑی کے پانی کو روک کر ایک جھیل بنا دیتے ہیں تاکہ جھیل کو کشتی رانی یا تیرنے کے لئے استعمال کیا جا سکے۔ بعض مخصوص بند ایسے بنائے گئے ہیں جو دراصل لاک کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ اور دریا یا کھاڑی کو جہاز رانی کے قابل بنانے میں مدد کرتے ہیں۔ کچھ بند دریا کے کناروں پر بنائے جاتے ہیں تاکہ زیریں علاقہ کو سیلاب سے محفوظ کیا جا سکے۔ اور کچھ عارضی بند اس لئے بنائے جاتے ہیں کہ دریا کا رخ موڑا جا سکے تاکہ مستقل بند کی تعمیر ہو سکے۔ بند کی تکمیل کے فوراً بعد یہ بند توڑ دیئے جاتے ہیں۔

اس کتاب میں پیچیدہ قسم کے بند صرف اجمالی طور سے مذکور ہیں۔ اس کے علاوہ متعدد قسم کے مخصوص بند موجود ہیں۔ جن کی تفصیل یہاں ممکن نہیں لیکن عام طور سے بڑے منصوبے اس طور سے تیار کئے جاتے ہیں

کہ وہ کئی مسائل حل کر سکیں۔

بند کی اتنی اقسام ہونے کے باوجود دو خصوصیات سب میں مشترک ہیں۔ اول یہ کہ ہر بند پانی کے قدرتی بہاؤ میں رخنہ اندازی کرتا ہے اور دوم یہ کہ ہر بند کے وجود میں آنے کی بنیادی وجہ یہ ہے کہ انسان کو قدرتی وسائل پر زیادہ سے زیادہ قابو پانے میں مدد دے۔ یہ کام ہزاروں سال قبل شروع ہوا اور آج تک جاری ہے اور یقین ہے کہ آئندہ بھی جاری رہے گا۔

پاکستان کے چند اہم منصوبے

قیامِ پاکستان کے بعد حکومت کے سامنے سب سے اہم مسئلہ یہ تھا کہ یہ ملک جو ایک طویل دورِ غلامی کی بنا پر اقتصادی اعتبار سے دوسرے ممالک کا مرہونِ منت تھا۔ تیز رفتاری سے ترقی کی راہ پر گامزن ہو جائے اور خود اپنے پیروں پر کھڑا ہو سکے۔ اس مقصد کے حصول کے لئے سب سے پہلے ۱۹۵۱ء میں اقتصادی ترقی کا ایک چھ سالہ منصوبہ تیار کیا گیا، لیکن جلد ہی یہ اندازہ ہوا کہ اس قسم کی طویل المدت منصوبہ بندی کے لئے کہیں زیادہ منظم کوشش درکار ہے۔ اور اس طرح ۱۹۵۵ء میں ملک کا پہلا پنجسالہ منصوبہ پیش کیا گیا جس کے بعد ۱۹۶۰ء میں دوسرا، اور ۱۹۶۵ء میں تیسرا منصوبہ پیش ہوا۔ اس قسم کی منظم منصوبہ بندی سے عوام میں نہ صرف اقتصادی ترقی کا ایک شعور پیدا ہوا بلکہ ملک میں ترقی کرنے کی ایک ایسی لگن پیدا ہو گئی جو قابلِ تحسین ہے۔ ان منصوبوں کے مطالعہ

سے اندازہ ہوگا کہ ان میں سے ہر ایک میں آبی وسائل اور برقی قوت کو زیر اختیار لانے کے منصوبوں کو بہت اہمیت دی گئی ہے۔ دراصل کسی ملک کی ترقی میں اس کے قدرتی وسائل کو ایک بنیادی حیثیت دی جاتی ہے۔ آبی وسائل کو زیر اختیار لانے والے منصوبے اگر ایک طرف زرعی ترقی کی ضمانت دیتے ہیں تو دوسری طرف برقی قوت میں اضافہ کر کے صنعتی ترقی کے لئے میدان ہموار کر دیتے ہیں۔ گذشتہ انیس سال کے عرصہ میں ملک کے آبی وسائل کو زیر اختیار لانے کی غرض سے متعدد چھوٹے اور بڑے منصوبوں پر کام شروع کیا گیا۔ ان میں سے بہت سے مکمل کئے جا چکے ہیں ذیل میں ملک میں تعمیر ہونے والے چند اہم کثیر المقاصد منصوبوں کا تذکرہ ہے۔ اس کے مطالعہ سے اندازہ ہوگا کہ ترقیاتی کام کس جوش و خروش سے جاری ہے۔

مشرقی پاکستان

کرنافلی بند:

مشرقی پاکستان کا واحد تکمیل شدہ کثیر المقاصد منصوبہ کرنافلی بند ۱۹۶۲ء میں مکمل ہوا۔ اس بند کا خیال سب سے پہلے ۱۹۰۶ء میں محکمہ آبپاشی کے سامنے پیش کیا گیا۔ لیکن ابتدائی تجویز ہی نامکمل رہی۔ ۱۹۲۲ء میں گریو (GRIEVE) نامی ایک انجینئر نے دریائے کرنافلی اور اس کے

اطراف کی چٹانوں کے جغرافیائی اور ارضیاتی حالات کا مطالعہ کر کے برکل کے مقام پر ایک بند بنانے کا منصوبہ پیش کیا۔ لیکن اس تجویز کو حکومت نے نامنظور کر دیا۔ ۱۹۴۶ء میں ایک بار پھر کوشش کی گئی کہ برکل کے مجوزہ مقام پر حکومت بند بنانے کی اجازت دے دے لیکن حالات نے ساتھ نہیں دیا۔ ادھر ۱۹۴۷ء میں ملک کی تقسیم ہونے کے بعد کچھ دنوں کے لئے معاملہ التوا میں پڑ گیا۔ پاکستان کی حد بندی ہونے کے بعد یہ اندازہ ہوا کہ برکل کا مقام جو سرحد سے صرف اٹھارہ میل کے فاصلہ پر ہے بند بنانا غیر موزوں ہوگا۔ حکومت نے ۱۹۵۰ء میں ایک امریکن کمپنی کو اس کا ٹھیکہ دیا کہ اس دریا پر بند کی تعمیر کے لئے موزوں ترین مقام دریافت کرے اور بند کی ایک مکمل تجویز پیش کرے لیکن اس کمپنی کی تجویز بھی حکومت کے نقطۂ نظر سے غیر موزوں معلوم ہوئی بالآخر محکمۂ آبپاشی کے انجینیروں کو اس امر کے لئے احکامات ملے کہ بند کے لئے موزوں ترین مقام تجویز کریں۔ محکمہ آبپاشی کی کوششیں بارآور ثابت ہوئیں اور گپتائی کے مقام پر بند بنانے کی تجویز پیش کی گئی۔

تفصیلات پر غور و خوض کرنے کے بعد محکمہ آبپاشی نے یہ طے کیا کہ مجوزہ مقام پر ایک دو ہزار فٹ لمبا اور دو سو فٹ اونچا مٹی کے بھراؤ والا بند تعمیر کیا جائے تاکہ مناسب مقدار میں برقی قوت پیدا کی جاسکے سیلاب پر قابو پا لیا جائے اور داخلی جہازرانی میں آسانیاں بہم پہنچائی جاسکیں تجویز میں اس کا امکان بھی ظاہر کیا گیا کہ بند کی تعمیر مکمل ہونے کے بعد

موسم سرما میں اطراف کے کچھ علاقوں کے لئے آبپاشی کی سہولتیں بھی بہم پہنچائی جا سکیں گی۔

۱۹۵۲ء میں حکومت پاکستان نے اس تجویز کا خیر مقدم کیا اور اٹھارہ کروڑ روپیہ کی لاگت کا یہ بند منظور کر لیا۔ ملک میں بیرونی زرمبادلہ کی شدید کمی اور ترقیاتی منصوبوں کی افراط کی وجہ سے بند کی منظوری اس شرط پر کی گئی کہ جب تک کسی بیرونی ادارہ یا حکومت سے قرضہ نہیں ملے گا۔ بند کی تعمیر التوا میں رکھی جائے گی۔ ادھر حکومت قرض حاصل کرنے کی کوشش میں لگی ہوئی تھی ادھر محکمۂ آبپاشی نے تجویز کے مکمل اور جامع ہونے کی بنیاد پر ابتدائی کام شروع کر دیا۔ تقریباً دو سال کے عرصہ میں بند سے متعلقہ افراد کے لئے ایک کالونی بنائی گئی، سڑکوں کی تعمیر کی گئی اور تعمیر کے دوران دریا کے لئے متبادل گزرگاہ کی کھدائی مکمل کر لی گئی۔ ۱۹۵۴ء میں امریکہ کی مرکزی حکومت کے ادارہ آئی۔سی۔اے (I.C.A.) نے تجویز کا مفصل مطالعہ اور مجوزہ مقام کا باقاعدہ امتحان کرنے کے بعد منصوبہ کی تعمیر کے لئے حکومت پاکستان کو قرضہ دینا منظور کر لیا۔ اب بند کی تعمیر تندہی سے شروع کر دی گئی۔ عارضی بند پر کام شروع ہو گیا جس کے مکمل ہوتے ہی دریا کی تہہ کو خشک کرنے اور بنیادیں بھرنے کا کام شروع ہو گیا۔ منصوبہ کے مطابق بند کی تکمیل تقریباً چھ سال کے عرصہ میں ہو جانی چاہیئے تھی، لیکن ناتجربہ کاری، زرمبادلہ کی کمی اور منصوبہ بندی میں کچھ کمزوریوں کی بنا پر بند کی تکمیل میں چار سال کی تاخیر ہو گئی۔ تعمیری اخراجات

کا تخمینہ بھی سراسر غلط ثابت ہوا۔ اور مصارف اٹھارہ کروڑ سے تقریباً پچاس کروڑ تک جا پہنچا۔ بہرحال بند ۱۹۶۲ء میں مکمل ہو گیا۔ اسی سال بند کی ۶۷ میل لمبی جھیل بھرنا شروع ہو گئی۔ اب بند سے اسی ہزار کلوواٹ تک بجلی حاصل کی جا سکتی تھی۔ اطراف کے علاقے سیلاب کی تباہ کاریوں سے محفوظ ہو گئے تھے اور داخلی جہاز رانی میں روز افزوں ترقی ہو رہی ہے۔

۱۹۶۵ء کی ابتدا میں مشرقی پاکستان کے اس علاقہ میں اور دوسرے متصل علاقوں میں برقی قوت کی کمی شدت سے محسوس کی جانے لگی اور حکومت کے سامنے یہ تجویز پیش کی گئی کہ بند کے بجلی گھر میں مزید ٹربائین لگا کر برقی قوت میں چالیس ہزار کلوواٹ کا اضافہ کر دیا جائے۔ اس منصوبہ کی منظوری حاصل ہوتے ہی کام شروع کر دیا گیا۔ ابھی تک اس حصہ میں کام جاری ہے۔

بند پوری طرح سے مکمل ہو جانے کے باوجود ابھی جھیل سے متاثر علاقوں کے باشندوں کی آبادکاری پورے طور سے مکمل نہیں ہو سکی ہے ان لوگوں کو متبادل زمینیں مکانات اور آسان قرضے دیئے جا رہے ہیں تاکہ نئے علاقوں میں یہ دوبارہ اپنا کاروبار شروع کر سکیں۔ حال ہی میں اس تجویز پر غور کیا جا رہا ہے کہ جھیل سے اطراف کے علاقوں کو کس طرح آبپاشی کی آسانیاں بہم پہنچائی جائیں۔ امید ہے کہ اس اسکیم پر مستقبل قریب میں عمل شروع ہو جائے گا اور بند ہر طور سے کثیر المقاصد منصوبہ کہلانے کا اہل ہو جائے گا۔

دیگر منصوبے

مشرقی پاکستان ہندوستان کے چند بڑے بڑے دریاؤں کے ڈیلٹا کے حصہ میں پھیلا ہوا ہے۔ تقریباً پورا علاقہ دریاؤں کی لائی ہوئی مٹی سے ڈھکا ہوا ہے اور زمین ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک تقریباً مسطح میدان کی شکل میں پھیلی ہوئی۔ شمال مشرق اور جنوب مشرق کے کچھ علاقوں اور شمال مغرب کے ایک چھوٹے سے علاقہ کے علاوہ زمین کا ڈھلان تقریباً ایک فٹ فی میل ہے۔ ایسے جغرافیائی حالات میں بند کے لئے موزوں مقام ملنا ہی مشکل ہے۔ بہرحال کوشش جاری ہے کہ پہاڑی علاقوں میں کوئی مناسب مقام مل جائے اور ایک کثیر المقاصد منصوبہ عمل میں لایا جا سکے۔

میدانی علاقہ میں ایک دوسرے قسم کے نیچے بند باندھنے کے امکانات پر غور ہو رہا ہے۔ یہ بند بیراج کے نام سے مشہور ہیں اور صرف آبپاشی کی غرض سے بنائے جاتے ہیں۔ لیکن ایک محدود انداز میں سیلاب بندی بھی کرتے ہیں۔ مغربی پاکستان کے بیان میں ان کا تذکرہ آئے گا۔

مغربی پاکستان

وارسک بند:

دریائے کابل جس کا ۲۶ ہزار مربع میل وسیع و عریض طاس

زیادہ تر افغانستان کے علاقہ میں ہے۔ اٹک کے مقام پر دریائے پشاور سے کوئی بیس میل کے فاصلے پر ایک خوب صورت اور بھاری بھرکم بند باندھا گیا ہے۔ یہی بند وارسک کے نام سے مشہور ہے۔

کنکریٹ کا بنا ہوا یہ بند ۷۵۰ فٹ لمبا اور ۲۳۵ فٹ اونچا ہے بند کے قاعدے کی چوڑائی ۲۱۱ فٹ ہے اور چوٹی پر انیس فٹ چوڑا ہے تکمیل کے بعد سے بند کے ذریعے سے ایک لاکھ ساٹھ ہزار کلو واٹ تک برقی قوت پیدا کی جا سکتی ہے اور جھیل سے نکالی ہوئی نہریں ایک لاکھ بیس ہزار ایکڑ زمین سیراب کرنے کی اہل ہیں۔

وارسک بند کی تعمیر کے امکانات پر صحیح انداز میں غور و خوض ۱۹۴۹ء میں شروع ہوا۔ بند کے امکانی وقوع کا مفصل جائزہ لینے کی غرض سے حکومت پاکستان نے سویڈن کی ایک کمپنی کو ٹھیکہ دیا۔ جنہوں نے ۱۹۵۱ء میں اپنی ابتدائی رپورٹ پیش کی جس میں بند کی تعمیر کے لئے دو امکانی مقامات کے سود و زیاں پر مفصل بحث تھی اس کمپنی کے زیر اہتمام ہوائی مساحت، طاس میں پانی کے بہاؤ، دریا کے بہاؤ میں موسمی رد و بدل اور (GEOLOGICAL) حالات کا مفصل جائزہ لیا گیا۔ تقریباً تین سال تک حکومت پاکستان کے متعلقہ محکمے اس رپورٹ کا جائزہ لیتے رہے اور اپنی تجاویز پیش کرتے رہے بالآخر ۱۹۵۲ء میں ایک نئی تجویز حکومت کے سامنے پیش کی گئی جو مؤخر الذکر دونوں تجاویز سے بہتر ہونے کی بنا پر منظور کر لی گئی لیکن زر مبادلہ کی

کمی کی بنا پر اس اسکیم کو اسوقت تک عملی جامہ نہیں پہنایا جا سکا جبتک کہ حکومت کینیڈا نے بند کی تعمیر کے لئے مالی اور فنی امداد دینے کا وعدہ نہیں کر لیا۔ فنی امداد کے سلسلے میں حکومت پاکستان نے کینیڈا کی ایک تجربہ کار کمپنی سے معاہدہ کیا جس کی رو سے وہ صلاح کار بھی تھے اور کسی حد تک ٹھیکدار بھی۔ پاکستانی عملہ ان کے شانہ بشانہ کام کرتا رہا۔ تقریباً چھ سال کی انتھک محنت کے بعد آبپاشی کے حصے کے علاوہ منصوبہ تقریباً مکمل ہو گیا۔

بنیادی طور سے یہ منصوبہ صرف برقی قوت پیدا کرنے کی غرض سے مکمل کیا گیا ہے۔ فی الحال بند اور اس کے بجلی گھر سے ایک لاکھ ۶۰ ہزار کلو واٹ تک برقی قوت پیدا کی جاسکتی ہے لیکن اسکی گنجائش رکھی گئی ہے کہ اسی ہزار کلو واٹ بجلی مزید پیدا کی جاسکے۔ قوی امکان ہے کہ تیسرے پنجسالہ منصوبے کے اختتام تک برقی قوت میں اضافہ کی غرض سے مزید دو نئے سیٹ لگانے کی اسکیم شروع کر دی جائے۔

تقریباً ۳۰ کروڑ کے ابتدائی تخمینہ سے بڑھ کر وارسک بند تقریباً ۳۷ کروڑ کے مصارف کے بعد تکمیل کو پہنچا ہے۔

زیر تعمیر منگلا بند: طاس سندھ کے معاہدہ کی رو سے یہ بند عالمی بنک کے مصارف سے زیر تعمیر ہے۔ یہ کثیر المقاصد منصوبہ بنیادی طور پر اس غرض سے تعمیر کیا جا رہا ہے کہ دریائے جہلم کے پانی کو سیلاب کے زمانہ میں اکٹھا کر لیا جائے تاکہ خشک موسم میں پنجاب کے علاقہ کی نہروں کو پانی فراہم کیا جاسکے۔ بند آبپاشی کی غرض سے جو پانی فراہم کریگا اسکے ذریعہ سے برقی قوت بھی پیدا کی جاسکے گی۔ اندازہ ہے کہ اس بند سے ۹ لاکھ کلو واٹ تک برقی قوت پیدا کی جاسکے گی۔

مٹی کے بھراؤ والا یہ بند اپنے اولین دور میں ۳۸۰ فٹ اونچا اور تقریباً دو میل لمبا

ہو گا۔ دوسرے دور میں بند کی اونچائی میں ۵۰ فٹ کا مزید اضافہ کر دیا جائے گا۔ بند کی پشت پر جھیل کوئی ۴۰ میل شمال کی جانب پھیلی ہوگی جسکی وجہ سے تقریباً ۸۱ ہزار افراد متاثر ہوں گے۔

یہ بند موجودہ بیراج سے تقریباً ایک میل شمال کی جانب واقع ہے۔ اسکی اخراجیہ زیر آب سرنگ نما ہوگی اور بارہ لاکھ کیوسک پانی کا اخراج کر سکے گی۔ اس کے علاوہ ایک اور اخراجیہ تعمیر کی جائے گی جس کو ضروریات کے موقع پر استعمال کیا جا سکے گا۔ اخراجیہ مخصوص بند کے داہنی جانب تعمیر کی جائے گی۔

تخمینہ لگایا جاتا ہے کہ بند پر دو سو کروڑ سے زیادہ خرچہ آئیگا اور اپنی تکمیل کے بعد آبپاشی کی موجودہ ضروریات پوری کرنیکے علاوہ بند سے ۳ لاکھ کلو واٹ برقی قوت حاصل کی جا سکے گی۔ ان تمام مفادات کے علاوہ بند اور اسکی جھیل پہاڑوں کے دامن میں ایک خوبصورت سیرگاہ بن جائے گی۔

یک مقصد بند —— بیراج اور منبع انہار :

مغربی پاکستان میں تقریباً ۲۵۰ لاکھ ایکڑ زمین نہروں کے ایک عجیب و غریب نظام سے سیراب ہوتی ہے یہ زمین صوبے کے پورے رقبہ کا تقریباً آٹھواں حصہ ہے۔ نہروں کا یہ نظام دنیا کی تاریخ آبپاشی میں اپنی مثال آپ ہے۔ طاس سندھ کا وہ حصہ جو دریائے سندھ کے بائیں رخ پر واقع ہے۔ ستلج، بیاس، راوی، چناب اور جہلم نامی دریاؤں سے ملکر سیراب ہوتا ہے یہ پانچوں دریا یکجا ہو کر دریائے سندھ سے پنجند کے مقام پر جا ملتے ہیں۔ پہاڑ کے دامن سے لیکر دریائے سندھ کے ڈیلٹا تک ایک مسطح میدان کی شکل میں پھیلا ہوا ہے اور اس میدان کا اوسط ڈھلان جنوب مغرب کے رخ پر ایک فٹ فی میل کے قریب ہے۔ دریاؤں سے مکمل طور سے استفادہ کرنیکے لئے اور دوآبوں کے

علاقوں کو سیراب کرنیکے لئے انجینئروں نے عام قسم کے بند کے بجائے ایک مخصوص قسم کے بند تعمیر کرنا شروع کئے۔ یوں تو بند کے لئے یہ ضروری ہے کہ دریا کسی پہاڑی علاقہ سے گزرتا ہو تاکہ کوئی تنگ درہ تلاش کر کے دریا کے بہاؤ کو روک دیا جائے اور بند کی پشت پر پانی کا ایسا ذخیرہ بن جائے جو خشک موسم میں آبپاشی کیلئے استعمال کیا جاسکے۔ لیکن یہاں درہ تو بڑی چیز ہے شمال سے جنوب تک پہاڑی کا نام بھی نہیں لق ودق میدان جس میں سال کے ایک مختصر حصے میں سیلابی قسم کی بارش ہوتی ہے اور باقی حصہ گرم و خشک رہتا ہے اس لئے یہاں دریاؤں پر جگہ جگہ اس قسم کے بند بنائے گئے جو صرف اتنے پانی کا ذخیرہ کرسکتے ہیں کہ دریا سے نکلنے والی نہریں سیراب ہوسکیں۔ یہ ایک قسم کے ڈوبنے والے بند ہیں جو بیراج کہلاتے ہیں۔

دریائے سندھ پر پانچ مقامات پر یہ بیراج تعمیر کئے گئے ہیں جنمیں سے دو پنجاب کے علاقہ میں ہیں اور بقیہ سندھ میں۔ دریا کے میدانی علاقہ میں داخل ہوتے ہی پہلا بیراج تعمیر کیا گیا ہے جو جناح بیراج کے نام سے موسوم ہے۔ کالاباغ کے مقام پر اس بیراج سے دریا کے بائیں رُخ پر کئی بڑی نہریں نکلتی ہیں جو ایک وسیع علاقہ کے لئے ذریعہ آبپاشی ہیں۔ اس سے کوئی سو میل جنوب میں مظفر گڑھ کے قریب تونسہ بیراج ہے جو مظفر گڑھ اور ڈیرہ غازی خاں کے علاقوں کو سیراب کرتا ہے۔ اس بند کے دائیں اور بائیں دونوں رُخ پر نہریں نکلتی ہیں۔ جن سے تقریباً سال بھر پانی فراہم کیا جاتا ہے۔ مظفر آباد سے تھوڑا جنوب میں جانے پر سندھ کا علاقہ شروع ہو جاتا ہے۔ پنجاب اور سندھ کی گزشتہ سرحد پر دریا پہنچتا ہے تو ایک اور بیراج دکھائی دیتا ہے۔ گدو کے مقام پر یہ بیراج حال ہی میں مکمل کیا گیا ہے۔ مزید جنوب میں بڑھنے پر سکھر کے قریب سب سے بڑا اور قدیم بیراج واقع ہے۔ یہ بھی دریا کے دونوں رُخ پر آبپاشی کی سہولتیں بہم پہنچاتا ہے۔ دریائے سندھ کا پانچواں بڑا بیراج کوٹری کے قریب تعمیر کیا گیا ہے۔ اسکی تعمیر تقسیم ملک کے بعد شروع ہوئی اور ۶۰ء میں مکمل ہوگئی۔

اس کے علاوہ دوسرے دریاؤں پر چھوٹے قسم کے بیراج جنکو منبعِ انہار کہتے ہیں تعمیر کیے گئے ہیں۔ پاکستان کے علاقے میں جو چار دریا بہتے ہیں انکے مختلف موزوں مقامات پر یہ دس منبعِ انہار بنائے گئے ہیں جن سے نکلنے والے نہروں کے جال نے دوآبوں کے تمام علاقوں میں آبپاشی کے ذرائع فراہم کر دیے

بیراج کی تعمیر اور طریق کار۔ کوٹری بیراج : دریائے سندھ پر کوٹری کے مقام پر جو بیراج تعمیر کیا گیا ہے اسکی کل لمبائی ۳۰۰۰ فٹ ہے اور اسکے دروازوں میں سے تقریباً نو لاکھ کیوسک پانی گزر سکتا ہے۔ بیراج ۴۵ ستونوں پر قائم ہے اور دو ستونوں کے درمیان فولاد کے بنے ہوئے ۱۲ فٹ اونچے مخصوص قسم کے دروازے لگائے گئے ہیں۔ یہ تمام دروازے ضرورت پڑنے پر ایک برقی نظام کے ذریعے کھولے اور بند کیے جا سکتے ہیں۔ انکی پشت پر پانی ۲۰ فٹ کی گہرائی تک جمع کیا جا سکتا ہے درمیانی دروازے میں ایک لاک لگایا گیا ہے تاکہ کشتیوں کے گزرنے میں کوئی رخنہ اندازی نہ ہو۔ دخانی کشتیوں کے گزرنے کے لئے اوپر سے گزرنے والی سڑک کے اس حصہ کو میکانکی ذریعے اوپر اٹھا دیا جاتا ہے جو ان دو ستونوں کے درمیان ہے۔ بیراج کے بالائی اور زیریں ذخیرہ پانی کی سطح میں تقریباً ۱۳ فٹ کا فرق رہتا ہے۔ اسی فرق سے فائدہ اٹھاتے ہوئے دریا سے نکلنے والی نہروں میں پانی فراہم کیا جاتا ہے نہروں اور دریا کے جنکشن پر بھی ایک خودکار دروازہ لگایا جاتا ہے۔ بیراج کے دونوں کناروں پر ایسا انتظام کیا گیا ہے کہ نہروں میں دریا کی لائی ہوئی گاد نہ جانے پائے۔ اسکے علاوہ دونوں کناروں پر مچھلی زینے لگائے گئے ہیں تاکہ مچھلیوں کی افزائش نسل میں رخنہ اندازی نہ پیدا ہو۔ بارش کے موسم میں جب دریا میں طغیانی آجاتی ہے بیراج کے دروازے کھول دیے جاتے ہیں تاکہ غیر ضروری پانی نکل جائے خشک موسم میں جب دریا کا بہاؤ بہت کم ہوتا ہے بیراج کی وجہ سے پانی اکٹھا ہو جاتا ہے اسی ذخیرہ سے نہروں کو پانی فراہم کرتے ہیں۔

اس مخصوص بند سے بنیادی طور پر صرف آبپاشی کی جاتی ہے لیکن کسی حد تک سیلاب بندی بھی ہو جاتی ہے اسی لئے یہ یک مقصد بند کہلاتے ہیں ٭ ٭ ٭

(ختم شد)

GLOSSARY

A place where several branches of a river meet	سنگم
Aerial Survey	ہوائی مساحت
Arch dams	خمدار بند
Atlantic Ocean	بحراوقیانوس
Authority	ادارہ
Barren Land	بنجر زمین
Beaver	اود بلاؤ
Canals	نہریں
Canyon	کھڈ
Channel	گذر گاہ
Cofferdam	عارضی بند ۔ بند کی تعمیر سے قبل
Dam	بند
Design	خاکہ بندی
Downstream	زیریں رخ
Earthen dam	مٹی کے بند
Electric Power	برقی قوت

Embankments	پشتے
Erosion of soils	زمین کا کٹاؤ
Estimates	تخمینہ
Fish Ladder	مچھلی زینہ
Flood Control	سیلاب بندی
Foundation	بنیاد
Gates	دروازے
Geological	ارضیاتی
Ground Survey	ارضیاتی مساحت
Harnessing the river	دریا کو سدھانا
Head works	منبع انہار
Hollow Dams	کھوکھلے بند
Hydel power	پن بجلی
Irrigation	آبپاشی
Lock	لاک - ایک مخصوص قسم کا بند جس میں پانی کی سطح حسب ضرورت اوپر نیچے کی جاسکتی ہے- دریچہ دار بند
Marsh	دلدل
Mouth of the river	دریا کا دہانہ

Mud	کیچڑ
Multipurpose project	کثیر المقاصد منصوبہ
Navigation	جہاز رانی
Pacific Ocean	بحرالکاہل
Power House	بجلی گھر
Private sector	نجی حلقہ
Project planning	منصوبہ بندی
Reservoir	جھیل ۔ ذخیرۂ آب
Riparian Rights	استحقاق استفادہ
River Basin	دریا کا طاس
River Bed	دریا کی تہ
River falls	آبشار
River Harbour	گھاٹ
Rockfill Dams	روڑی کے بھراؤ والے بند
Sea Harbour	بندرگاہ
Sea Way	کھاڑی
Silt	گاد
Single purpose project	یک مقصد منصوبہ
Spill way	اخراجیہ

Turbine	**تربائین**
Underground channels	**زیر زمین گذرگاهیں**
Upstream	**بالائی رخ**
Valley	**وادی**
Width of river from bank to bank	**پاٹ**

* * *